

Aus der Sektion Biowissenschaften der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg,
Wissenschaftsbereich Geobotanik und Botanischer Garten

Zur Verbreitung einiger Waldorchideen in der DDR und angrenzenden Gebieten

Von

Hans Dieter Knapp

Mit 7 Karten

(Eingegangen am 21. Juli 1975)

1. Einleitung

Wenn man Ende Mai durch die frisch ergrünten Buchenwälder der Muschelkalk-Steilhänge Thüringens wandert, fällt einem der Reichtum an Orchideenarten in diesen Wäldern auf. Leberblümchen und Seidelbast sind verblüht, sie prägen nur einen schwachen Frühlingsaspekt, das Maiglöckchen entfaltet gerade seine ersten Blüten, und nur Frühlings-Platterbse, Schlüsselblume und Veilchen verleihen dem mit dichter Laubstreu bedeckten Waldboden etwas Farbigkeit. Zu dieser Zeit blüht *Cephalanthera damasonium*, auch die oft herdenweise stehenden *Neottia nidus-avis* und *Corallorhiza trifida* haben ihre unscheinbaren Blüten entfaltet, und an versteckten Stellen erfreut sich das Auge der Blütenpracht von *Cypripedium calceolus*. Hin und wieder findet man auch *Cephalanthera rubra* im Walde blühend, regelmäßig aber deren sterile Sprosse. Zwei Wochen später kann man die gleichen Pflanzen in den Buchenwäldern an der Kreideküste Rügens beobachten, und wenn man im Sommer durch die Kalkberge der Westkarpaten wandert, findet man die Fruchstände dieser Arten unter dem Schirm der Buche.

In diesen „Orchideen-Buchenwäldern“ siedeln noch mehrere Orchideenarten, regelmäßig z. B. *Epipactis helleborine*, seltener *Platanthera chlorantha*, *Orchis purpurea*, *Epipactis atrorubens* und *Epipactis microphylla*. Die unterschiedlichsten pflanzengeographischen Elemente haben sich in dieser besonderen Ausbildung des Buchenwaldes zusammengefunden; Rohhumuspflanzen der nördlichen Nadelwaldzone wachsen zusammen mit europäischen Laubwaldpflanzen, mit Arten submediterraner Bergwälder und subkontinentaler Waldsteppen. Einige der charakteristischen Orchideen (*Cypripedium calceolus*, *Corallorhiza trifida*, *Cephalanthera damasonium*, *C. longifolia*, *C. rubra*, *Epipactis microphylla*) werden nachfolgend in ihrem ökogeographischen Verhalten untersucht und miteinander verglichen. Die Kenntnis der gegenwärtigen Verbreitung und der Standortsansprüche ist zugleich eine Grundlage für die Erhaltung dieser Arten in unserer Flora. Zuvor wird zum besseren Verständnis der Verhältnisse im Untersuchungsgebiet ein kurzer Überblick über Verbreitung und Soziologie des „Orchideen-Buchenwaldes“ gegeben.

2. Methodik

Für die Erarbeitung der vorliegenden Karten konnte das in den Karteien des Arbeitskreises zur Beobachtung und zum Schutz heimischer Orchideen, der Arbeitsgemeinschaft Mecklenburger Floristen, der Arbeitsgemeinschaft Hercynischer Floristen und der Arbeitsgemeinschaft Sächsischer Botaniker gespeicherte Material ausgewertet werden. Es wurde von den Herren N. Wisniewski/Berlin, Prof. Dr. F. Fukarek/Greifswald, Prof. Dr. H. Meusel/Halle und Dr. W. Hempel/Dresden zur Verfügung gestellt.

Außerdem wurden die wichtigsten Lokal- und Gebietsfloren ausgewertet (sie sind im Literaturverzeichnis nur aufgeführt, wenn im Text auf sie Bezug genommen wird).

Folgende Kollegen stellten z. T. sehr umfangreiches Material zur Verfügung oder nahmen Korrekturen an den Entwürfen vor: A. Bartsch/Danstedt, H. Breitrück/Rudolstadt, R. Conrad/Gera, H. Falkenberg/Gera, Dr. W. Fischer/Potsdam, Dr. E. Fröde/Greifswald, O. Fröhlich/Jena, H. Göhlich/Weimar, Dr. H. Haeupler/Göttingen, Dr. W. Heinrich/Jena, Dr. W. Hempel/Dresden, E. Herrmann/Naumburg, Dr. H. Jage/Kemberg, W. Kläeber/Berlin, Dr. H. Köhler/Halle, Dr. K. Kubát/Litomeřice, H. Kumpel/Wernshausen, Dr. L. Meinunger/Steinach, Dr. F. Mlady/Průhonice, H.-W. Otto/Bischofsverda, V. Reck/Heiligenstadt, Dr. P. Schmidt/Gera, L. Schunck/Dingelstädt, H.-J. Stapperfenne/Halle, O. Voigt/Dessau, Dr. V. Wirth/Würzburg, H. Wischkony/Wilhelm-Pieck-Stadt Guben, N. Wisniewski/Berlin. Ihnen allen sei an dieser Stelle herzlich für ihre Unterstützung gedankt, ebenso den zahlreichen ungenannten Mitarbeitern der Arbeitsgemeinschaften Hercynischer und Mecklenburger Floristen. Danken möchte ich auch Herrn N. Wisniewski für die Anregung zu dieser Arbeit und vielfache Unterstützung, den Herren Prof. Dr. H. Meusel und Dr. A. Buhl für die methodische Anleitung, Frau E.-M. Gabriel für die Karteiführung in der Kartierungszentrale der Arbeitsgemeinschaft Hercynischer Floristen und Frau I. Wasternack für die Erarbeitung erster Entwürfe der Karten von *Cypripedium* und *Epipactis*. Die Reinzeichnung der Karten besorgte Frau H. Zech.

Die Karten wurden als Rasterkarten erarbeitet. Die Rastermethode weist einige Vorteile auf, die kurz diskutiert werden sollen. Der wohl wesentlichste Vorteil besteht in der hohen Effektivität dieser Methode. Nach Buhl in AGHF (1969: S. 475–480) ist für die Erarbeitung der Punktkarte einer sehr häufigen Art (mindestens ein Vorkommen pro km²) theoretisch ein 125facher Arbeitsaufwand der Erarbeitung einer Rasterkarte mit dem Grundfeld eines Meßtischblattes notwendig. Ein weiterer Vorzug besteht in der Möglichkeit der maschinellen Datenverarbeitung und der statistischen Auswertung der Karten.

Nachdem bereits von Hoffmann (1879) und Wigand & Meigen (1891) Rasterkarten erarbeitet wurden, wird diese Methode in jüngster Zeit unter Ausschöpfung ihrer Vorteile bei den meisten großen Kartierungsprojekten angewandt. In nur fünf Jahren konnte die Verbreitung sämtlicher Arten der britischen Flora (1623 Arten) auf Rasterkarten der Grundfeldgröße 10 km × 10 km erarbeitet werden (Perring & Walters 1962). Der Atlas der belgischen Flora (Van Rompay & Delvosalle 1972) enthält Gitternetz-karten von allen Gefäßpflanzen Belgiens.

Die Kartierung der Flora Mitteleuropas wurde auf der Grundlage eines Gradnetzrasters von Meßtischblattgröße konzipiert (Ehrendorfer & Hamann 1965), erste Musterkarten wurden von Niklfeld (1971) publiziert. Nach der Methode der Mitteleuropakartierung erarbeitete Haeupler (1974 Ms.) in fünf Jahren MTB-Quadranten-Rasterkarten von sämtlichen Arten der Flora Süd-Niedersachsens.

Auch in der Kartierungszentrale der Arbeitsgemeinschaft Hercynischer Floristen (AGHF) in Halle wird für spezielle Kartierungen die Rastermethode benutzt (vgl. Meusel & Buhl in AGMF 1967: S. 944). Von 85 Ackerunkräutern liegen Verbreitungskarten für die südliche DDR auf der Grundlage eines Meßtischblattraster vor (Hilbig, Mahn, Müller 1969, 1974). Erste Übersichten der Verbreitung von kritischen Sippen (*Thymus*, *Hieracium*) und Pilzen wurden als MTB-Quadranten-Rasterkarten erarbeitet (Schmidt 1970; Bräutigam & Knapp 1974, 1976; Dörfelt 1973, 1974).

Die Rastermethode ist dann unbedingt von Vorteil, wenn es um die kartographische Bearbeitung der gesamten Flora eines Gebietes oder ausgewählter Arten in einem größeren Raum geht. Auch bei der Erstellung erster Karten wenig bekannter Sippen erweist sie sich als günstig.

Wie Buhl (in AGMF 1969: S. 475–480; 1971) und Schönfelder (1971) an Beispielen darstellten, ist die Aussagekraft der Rasterkarten von ihrer Grundfeldgröße abhängig. Für das Gebiet der DDR und angrenzende Gebiete erscheint das MTB-Quadrantenraster als fein genug zur Darstellung von Differenzierungen in diesem Raum [die Aussagefähigkeit der DDR-Punktkarten bei Scamoni et al. (1964), Fischer (1967) und Wisniewski et al. (1969) würde durch die Darstellung als MTB-Quadrantenrasterkarten kaum eingeschränkt sein].

Zur Darstellung der Verbreitung ausgewählter Pflanzenarten in der DDR wird daher als einheitliche Kartengrundlage die in der Kartierungszentrale der AGHF von Dr. A. Buhl und H. D. Knapp erarbeitete Übersichtskarte vorgeschlagen. Sie umfaßt das Gebiet der DDR und angrenzende Teile der BRD, der CSSR und Polens. Auf ihr können ganze Meßtischblätter oder MTB-Quadranten als Grundfelder aufgetragen werden. Dargestellt sind das Gewässernetz (etwa in der Dichte wie auf den Punktkartenvorlagen 1:300 000 der hercynischen und Mecklenburg-Kartierung), die Gebiete mit mehr als 500 m Höhe über dem Meeresspiegel (fein punktiert), das Meßtischblattgitter mit am Rande vermerkten Nummern sowie die Staatsgrenze der DDR.

Zur Darstellung der Differenzierungen einzelner Arten und feinsten Beziehungen zwischen Pflanzenverbreitung und ökologischen Bedingungen in kleineren Gebieten eignet sich hingegen die Rastermethode mit möglichst feinem Raster (vgl. Mattfeld & Mattick 1938; Buhl 1971 Ms.; Sauer 1974) oder die herkömmliche Punktmethode (als Sonderfall der Rastermethode) am besten (vgl. Keller 1972; Buhl, Knapp, Meusel 1974). Das Kartierungsgebiet der AGHF (etwa 310 km × 250 km) dürfte die obere Grenze für den Einsatz dieser Methode darstellen.

Nach dem Vorschlag von Vollrath (1974) sollte auch bei Punktkarten das MTB-Raster angegeben werden (wie z. B. bei Vollrath 1957; Weber 1967; Militzer in AGMF 1967: S. 884–888; Glavač & Bohn 1970), um eine sichere Orientierung ohne Überladung der Karte mit Grundsignaturen sowie eine schnelle und exakte Auswertung für großräumige Rasterkartierungen zu gewährleisten.

Um ein möglichst aktuelles Verbreitungsbild widerzugeben, werden auf den vorliegenden Karten folgende Signaturen verwendet: ● (existent): Angabe nach 1950; × (verschollen): Angabe zwischen 1870 und 1950, keine Bestätigung; + (ausgestorben): Angabe vor 1870 (danach nicht bestätigt) und als ausgestorben gemeldete Angaben; o: zeitliche Einordnung nicht möglich. Die Quellendokumentation liegt in der Kartierungszentrale der AGHF in Halle vor.

In der Nomenklatur wird Rothmaler (1972) gefolgt.

Verwendete Abkürzungen

AGHF	– Arbeitsgemeinschaft Hercynischer Floristen (vormals AGMF – Arbeitsgemeinschaft Mitteldeutscher Floristen)
AD	– Arealdiagnose
FE	– Florenelement
MJW	– Meusel, Jäger, Weinert (1965)
MTB	– Meßtischblatt
K	– Karte
TK	– Teilkarte
UG	– Untergesellschaft
KG	– Kartierungsgebiet

Die Arealdiagnosen und Florenelementsformeln wurden nach Meusel, Jäger, Weinert (1965) zusammengestellt, Bedeutung der Abkürzungen siehe dort.

3. Der Orchideen-Buchenwald

3.1. Zur pflanzengeographischen und soziologischen Stellung

Der Orchideen-Buchenwald wurde erst relativ spät als selbständige Ausbildung der Buchenwälder erkannt. In den Werken der älteren Geobotaniker (Pax 1898; Gradmann 1900; Drude 1902) wird mit der Charakterisierung des Buchenwaldes als Formation des unteren Berglandes in den Karpaten, in der Schwäbischen Alb und im hercynischen Raum der Rahmen für die weitere Erforschung seiner vielfältigen Differenzierung gesetzt. Einige Typen werden von Markgraf (1932) in der Schilderung des deutschen Buchenwaldes charakterisiert, den Orchideen-Buchenwald hält er jedoch für eine verarmte Form (unterwuchsarme Orchideen-Fazies) des Stauden- oder *Melica*-Buchenwaldes. In der Abhandlung über die Buchenwälder Europas werden aus verschiedenen Teilen des Buchenwaldareals Kalk-Buchenwälder mit den charakteristischen Arten des Orchideen-Buchenwaldes beschrieben, z. B. aus SO-England (Watt & Tansley 1932), aus Südböhmen und den Westkarpaten (*Cephalanthera rubra* – *Epipactis microphylla* – Var. des Fagetum asperulaceum, Fagetum caricinum albae, Domin 1932) und von der Krim (Fagetum dentarietosum, Wulff 1932).

Innerhalb des Fagion-Verbandes beschreiben Tüxen (1937) und Diemont (1938) von S- bis W-exponierten trockenwarmen Kalkhängen des nordwesthercynischen Hügellandes ein Fagetum boreoatlanticum elymetosum, für das u. a. *Cephalanthera damasonium*, *Epipactis microphylla* und *Neottia nidus-avis* als Charakterarten bezeichnet werden. Meusel (1939) stellt erstmals die besondere ökologische und pflanzengeographische Stellung des unterwuchsarmen Orchideen-Buchenwaldes (Karstbuchenwald) heraus und gibt einen Überblick der Verbreitung in Europa.

Moor (1952) beschreibt ein Cariceto-Fagetum als thermophile Waldgesellschaft mittlerer Berglagen des Schweizer Jura. Diese Gesellschaft nimmt für Buchenwald relativ trockene Standorte ein, sie vermittelt zwischen den montanen Buchenwäldern und den Eichen-Hainbuchenwäldern des Hügellandes. An ähnlichen Standorten wird das Cariceto-Fagetum in Westdeutschland beschrieben (Lohmeyer 1955). Tüxen (1955) unterstellt die Gesellschaft einem Verband der Orchideen-Buchenwälder (Cephalanthero-Fagion), Oberdorfer (1957) benennt sie als Cephalanthero-Fagetum und ordnet sie in eine Assoziationsgruppe submontaner Kalkbuchenwälder innerhalb des Unterverbandes Eu-Fagion ein. Heute wird das Carici-Fagetum Moor 52 (Cariceto-Fagetum) von den meisten Autoren als Assoziation zum Unterverband Cephalanthero-Fagion Tx. 55 (bei Schubert 1972 als Verband der Fagetalia) innerhalb des Fagion sylvaticae gestellt (Oberdorfer et al. 1967; Holub et al. 1967; Hartmann & Jahn 1967; Oberdorfer 1970). Passarge & Hofmann (1968) fassen die orchideenreichen Kalkbuchenwälder im Verband Mercuriali-Fagion zusammen, der etwa dem Cephalanthero-Fagion entspricht.

Das Carici-Fagetum ist gewissermaßen die „Normalform“ der Orchideen-Buchenwälder. Es besiedelt flachgründige, humusreiche Kalkverwitterungsböden in Hanglagen der collinen und submontanen Stufe im subozeanischen Europa [vor allem Gebiete der Ozeanitätsstufe III bei Jäger (1968), z. B. SO-englische Kalkgebiete (Watt & Tansley 1932), Luxemburg (Reichling 1970), südliche DDR (Schubert 1972), Süddeutschland (Oberdorfer 1957, Oberdorfer et al. 1967), Schweizer Jura (Moor 1952, 1972), Tschechoslowakei (Holub et al. 1967, Neuhäusl 1969), vgl. auch Hartmann 1974]. Im baltischen Buchenareal kommt die Gesellschaft nur relativ selten vor (Meusel 1943/2; Jeschke 1964; Passarge & Hofmann 1968); sicherlich liegt das in den nur begrenzten Kalkvorkommen begründet.

Diese Gebiete der Ozeanitätsstufe III sind in Mitteleuropa durch den Übergang von Buchenwäldern zu Eichen-Hainbuchenwäldern und durch das Ausklingen vieler ozeanischer Buchenwaldpflanzen gekennzeichnet (Jäger 1968). In diesem Raum kann das Carici-Fagetum an Hangstandorten großflächig Klimax-Gesellschaft sein (Moor 1972). Im ozeanischen Optimalgebiet reicher Buchenwälder [subatlantisches Mitteleuropa (Ozeanitätsstufe II bei Jäger 1968), Bergstufe des alpinisch-hercynisch-karpatischen Raumes] ist das Carici-Fagetum auf trockenwarme Sonderstandorte beschränkt, an der Kontinentalitätsgrenze der Buche (Ozeanitätsstufe IV bei Jäger 1968) kann es als extreme Ausbildung des Karstbuchenwaldes in Erscheinung treten (Meusel 1939). Die Gesellschaft hat damit ihre Hauptverbreitung in Gebieten, in denen die Konkurrenzkraft der Buche bereits geschwächt ist.

Das kommt auch im Aufbau des Carici-Fagetum zum Ausdruck. *Fagus sylvatica* ist zwar allein herrschender Baum, ihre Wuchsleistung ist aber eingeschränkt. Regelmäßig sind Mischhölzer, wenn auch nur mit geringem Mengenanteil, am Aufbau der Baumschicht beteiligt, z. B. *Acer pseudoplatanus*, *Quercus petraea*, *Sorbus torminalis*, *Acer campestre*, *Tilia platyphyllos*. Die Strauchschicht ist oft artenreich und stark ausgebildet, kann aber auch ganz fehlen. Die Krautschicht erreicht in Abhängigkeit von der Bodenfeuchtigkeit mittlere bis hohe Deckungswerte, in extremen Ausbildungen (Karstbuchenwald) ist sie kaum vorhanden.

Die besonderen Standortsbedingungen (flachgründiger Kalkverwitterungsboden, Moderhorizont aus Wurzelfilz der Buche und Laubstreu, sommerliche Austrocknung) spiegeln sich in der Zusammensetzung der Bodenflora wider. Charakteristisch sind zumindest zeitweise mykotrophe Orchideen (in bestimmten Ausbildungen treten auch einige ebenfalls mykotrophe Pyrolaceen auf), horstig wachsende Gräser und Carices sowie relativ tiefwurzelnde Rhizomgeophyten (Erdwurzler) (vgl. *Convallaria*-Typ des Stauden-Buchenwaldes bei Meusel & Hartmann 1943). Die Orchideen sind dank der Mykotropie relativ unabhängig von der Feuchtigkeitssituation (Ziegenspeck 1936); bei den Erdwurzlern wird die Wasserversorgung auch bei oberflächlicher Austrocknung des Bodens durch ihr tiefgreifendes Wurzelsystem gewährleistet (Meusel & Hartmann 1943). Für tiefgründige, frische Böden charakteristische Zwiebel- und Knollengeophyten und auch auf ausgeglichene Feuchtigkeitsverhältnisse angewiesene Mullwurzler fehlen hingegen fast vollständig.

Im pflanzengeographischen Spektrum treten neben allgemein verbreiteten mitteleuropäischen Arten des *Tilia cordata*-Typs (Jäger 1970, z. B. *Convallaria majalis*) besonders subozeanisch-(subkontinentale) Laubwaldpflanzen (Arten des *Asarum*-Typs, Jäger 1970, z. B. *Hepatica nobilis*) hervor. Ozeanische Buchenwaldpflanzen des *Fagus*-Typs haben gegenüber Wäldern des *Asperulo*-Fagion nur geringe Bedeutung. Die Anteile dealpiner sowie submediterranean-mitteleuropäischer (*Euphorbia amygdaloides*-Typ, Jäger 1968), submediterranean-südmitteleuropäisch-pontischer (z. B. *Tanacetum corymbosum*) und nördlich subkontinentaler Arten (z. B. *Cypripedium calceolus*) sind für Buchenwälder relativ hoch. So kommt auch in der floristischen Zusammensetzung die randliche Stellung des Carici-Fagetum innerhalb der Buchenwälder zum Ausdruck. Die standörtliche und soziologische Differenzierung des Carici-Fagetum wird ausführlich bei Moor (1972) behandelt.

Zum Cephalanthero-Fagion Tx. 55 werden außerdem das Seslerio-Fagetum (Meusel 39) Moor 52 und das Taxo-Fagetum Etter 47 im Waldgrenzbereich an orographischen Extremstandorten sowie das Carpino-Fagetum Pauca 41 gestellt (Schubert 1972).

3.2. Das Carici-Fagetum im Kartierungsgebiet

Das Kartierungsgebiet umschließt einen bedeutenden Teil des Carici-Fagetum-Areals. Es liegt im Grenzbereich zwischen Subatlantischer und Zentraleuropäischer Provinz, im Übergangsbereich ozeanischer Buchenwälder zu subozeanisch-(subkontinentalen) Waldgesellschaften; das geomorphologisch reich gegliederte Hügelland besteht zum großen Teil aus Kalkgesteinen. Im Nordwesten des hercynischen Hügellandes sind es besonders Kalkablagerungen der Jura und der Kreide, im Raum zwischen Harz und Thüringer Wald, in Südhüringen und in der Rhön vor allem Muschelkalk, in beschränktem Maße auch Zechsteinkalk. Im Flachland sind auf kalkreichen Geschiebemergeln der Jungmoränengebiete und auf den Kreidestandorten der Insel Rügen edaphische Voraussetzungen für das Vorkommen des Orchideen-Buchenwaldes gegeben. Damit ist die Verbreitung des Carici-Fagetum im Kartierungsgebiet grob umrissen.

Nach Westen klingt es im Teutoburger Wald aus (Kreft 1969), im subatlantischen westhercynischen Kalkhügelland kommt es an S- bis W-exponierten trockenwarmen Hängen vor [Weserbergland, westliches subhercynisches Hügelland (Fagetum boreoatlanticum elymetosum, Tüxen 1937; Diemont 1938; Cariceto-Fagetum, Lohmeyer 1955), Leinebergland (Karstbuchenwald, trockener Kalkbuchenwald, Rühl 1954), Göttinger Wald, mittleres Werragebiet (Carici-Fagetum, Winterhoff 1962, 1965), Hessisches Bergland (Xerofagetum calcareum, Rühl 1967), Rhön (Cephalanthero-Fagetum, Hofmann 1964)].

Im niederschlagsreichen Westthüringen ist das Carici-Fagetum herrschende Waldgesellschaft an sonnseitigen Muschelkalkhängen [Ohmgebirge (Primel-Kalkbuchenwald, Hofmann 1969), Eichsfeld und Dün (Carici-Fagetum, Köhler 1967), westliche Hainleite (*Asperula odorata-Convallaria majalis*-Buchenwald, Weinitschke 1965), Hainich (Convallario-Fagetum, Cephalanthero-Fagetum, Hofmann 1965)], in den mehr wärmegetönten Muschelkalklandschaften geht es auch auf schattenseitige Hänge über [mittlere Hainleite (*Convallaria*-Buchenwald, Weinitschke 1965), Ilm-Saale-Gebiet (Cephalanthero-Fagetum, Schlüter 1963; Carici-Fagetum, Marstaller 1970, 1972; Heinrich & Marstaller 1973; Knapp 1975/2), Meininger Muschelkalkgebiet (*Convallaria majalis*-Buchenwald, *Elymus europaeus*-Buchenwald, Kaiser 1926; Cephalanthero-Fagetum, Hofmann 1959), in Randlagen des hercynischen Trockengebietes¹ erscheint es als verarmter Karstbuchenwald [Kyffhäuser (Fagetum nudum, Meusel 1939), östliche Hainleite (*Cephalanthera damasonium*-Buchenwald, Weinitschke 1965)]. Etwas isoliert kommt das Carici-Fagetum auf einer Muschelkalkscholle im Greizer Wald vor (Dörfelt 1970).

Im Flachland siedelt das Carici-Fagetum auf kalkreichen Geschieben im östlichen Teil des baltischen Buchenwaldareals [Ostmecklenburg, Nordostbrandenburg (Melico-Mercuriali-Fagetum, Passarge & Hofmann 1968)], an Sonderstandorten außerhalb des geschlossenen Buchenwaldgebietes [Ostbrandenburg (Cephalanthero-Mercuriali-Fagetum, Passarge & Hofmann 1968) und auf Schreibkreide im Küstengebiet der Stubnitz (Carici-Fagetum balticum, Jeschke 1964; Tortello-Fagetum, Passarge & Hofmann 1968)]. Die Steilhangwälder der Stubnitz sind vom hercynischen Carici-Fagetum durch den pflanzengeographisch begründeten Ausfall der meisten submediterranean-südmitteleuropäischen Arten und die stark entwickelte artenreiche Mooschicht (als Ausdruck erhöhter Luftfeuchtigkeit) unterschieden. Sie zeigen damit eine gewisse Eigenständigkeit, der

¹ Mit „hercynisch“ wird das von Drude (1902) im Hercynischen Florenbezirk beschriebene Gebiet bezeichnet. Der Begriff wird anstelle des von Schlüter (1929) definierten „Mitteldeutschland“ verwendet. „hercynisches Trockengebiet“ ist gleichbedeutend mit „mitteldeutsches Trockengebiet“.

durch die Fassung als Tortello-Fagetum Rechnung getragen wird (Passarge & Hofmann 1968). An Extremstandorten im Grenzbereich zu offenen Küstenabhängen geht das Carici-Fagetum in das Torminalis-Fagetum (Jeschke 64) Pass. et Hofm. 68 (= Cynancho-Fagetum Jeschke 64) über, das dem Verband der Orchideen-Buchenwälder nahesteht (bei Passarge & Hofmann 1968 als eigener Verband).

4. Erläuterungen zu den Karten

4.1. *Cypripedium calceolus* L.

Gesamtverbreitung: Arealdiagnose (AD): sm/mo-temp; (b) · (k₍₁₎₋₃) circpol
 Florenelement (FE): scand-boreoross-(subatl)-sarm-mittelzentral-sibir-mandsch (nur Eurasien)

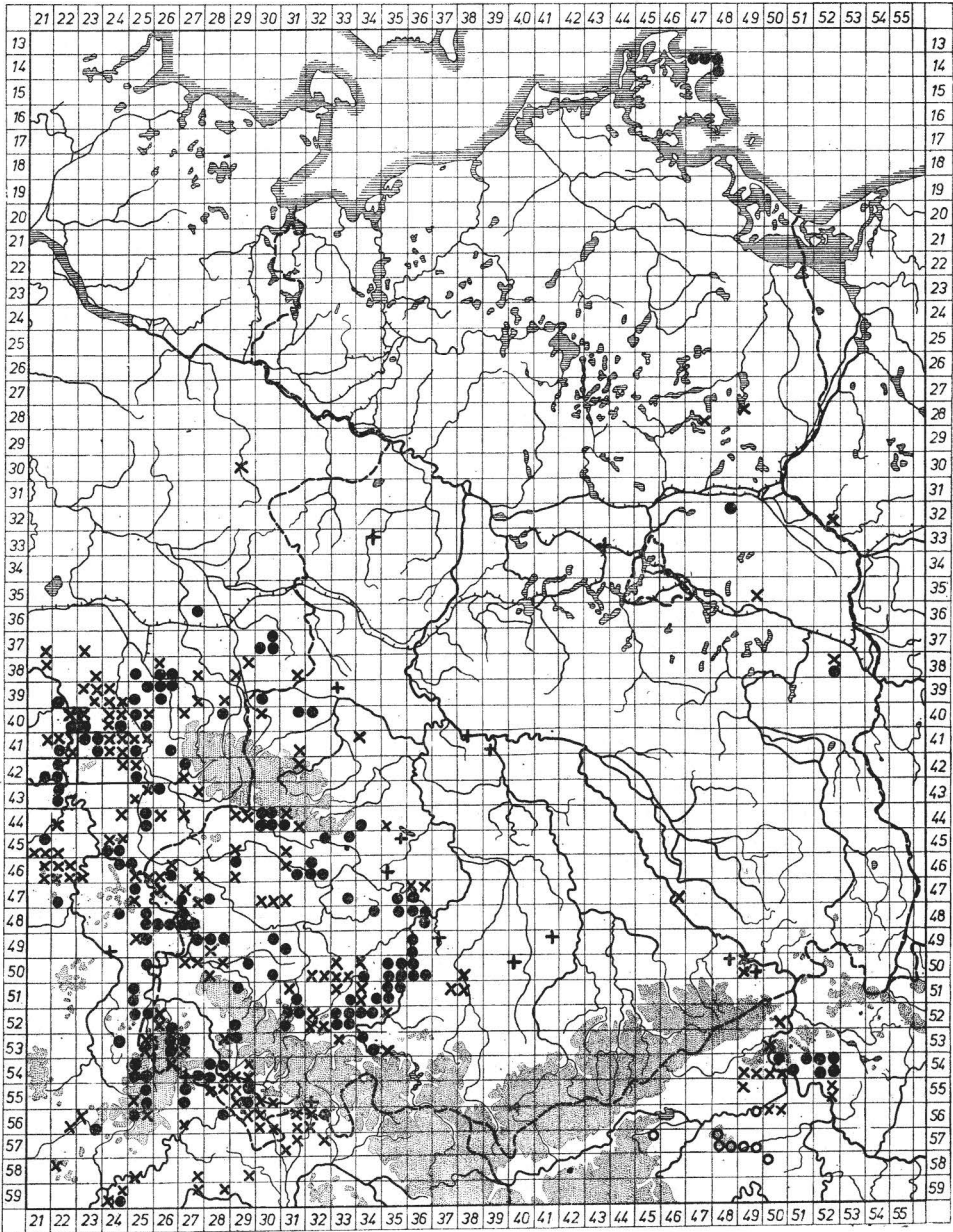
Cypripedium ist ein holarktischer Verwandtschaftskreis mit Mannigfaltigkeitszentrum in Südwest- und Zentralchina, auch im ozeanischen Nordamerika kommen mehrere Arten vor. Diese ozeanische Verbreitungstendenz in der südlichen Holarktis wird aus der engen Verwandtschaft mit Gattungen tropisch-humider Gebiete verständlich. In den gemäßigten Zonen Eurasiens dringen wenige Arten in subkontinental-kontinentale Gebiete vor, z. B. die zur Sektion Oxypetala Nevski gestellten *C. calceolus* und *C. macranthum* Sw. (Nevski in Fl. SSSR 1935). Während *C. macranthum* auf die Waldzonen des subkontinentalen Eurasiens beschränkt bleibt, besitzt *C. calceolus* eine weitere Ozeanitätsamplitude. Im subozeanischen Europa hat sein Areal eine weite zonale Ausdehnung, von submediterranen Bergländern bis in die Skandinavische Provinz, im subkontinentalen Osteuropa und Sibirien ist es auf die temperate Zone eingengt. Das Kartierungsgebiet liegt im Bereich der Westgrenze des eurasischen Teilareals. In Nordamerika kommt *C. calceolus* mit verschiedenen Kleinsippen vor (vgl. Meusel, Jäger, Weinert 1965).

Gesamtarealkarten: Meusel, Jäger, Weinert (1965) K 104 b; Hultén (1958); Fukarek (1972).

Verbreitung im Kartierungsgebiet:

Cypripedium calceolus besitzt innerhalb des Kartierungsgebietes einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt im westhercynischen Hügelland. Auf der Karte zeichnen sich (trotz des Rasters von etwa 5 km × 5 km) besonders die Muschelkalkgebiete Thüringens ab (Naumburger Mulde, mittleres Saalegebiet, Ilm-Saale-Gebiet, Hainich, mittleres Werragebiet, Obereichsfeld, Hainleite, Rhön, Muschelkalkgebiet Südthüringens). Die Vorkommen an der Fränkischen Saale und bei Schweinfurth (Goldschmidt 1908; Vollmann 1914) und im Gebiet des Hessischen Landrückens (Wigand & Meigen 1891) liegen ebenfalls auf Muschelkalk. Den angrenzenden Buntsandsteinlandschaften fehlt die Art. Ihr Areal ist scharf gegen das Ostthüringer Buntsandsteinland abgegrenzt [Vorposten befinden sich auf Muschelkalk des Kulm-Grabenbruches (Breitrück in AGMF 1965: S. 499) und auf Zechsteinkalk der Orlasenke (Melzer 1956 Ms.)]. Auch die Buntsandsteinsättel von Tannroda-Blankenhain und Hildburghausen zeichnen sich als Lücken im Areal ab, ebenso die Buntsandsteinlandschaften zwischen Rhön und Thüringer Wald (vgl. Goldschmidt 1908) und im Bereich der Fulda [dort nur vom Braacher Gemeindeberg (Pfeiffer 1847; Wigand & Meigen 1891) angegeben]. In den waldarmen thüringischen Keuperlandschaften fehlt *Cypripedium* ebenfalls weitgehend. Innerhalb des Thüringer Beckens bleibt es auf den bewaldeten Muschelkalksattel der Fahner Höhe (Georges 1882; Klug) und einige Restwälder nördlich Tennstedt (Vogel 1875;

Vocke & Angelrodt 1886) beschränkt, im Grabfeld auf dolomitische und basaltische Unterlagen (Schack 1925).



Karte 1. *Cypripedium calceolus* im Kartierungsgebiet

In Nordhessen kommt es nur auf Muschelkalk und Zechstein vor (Grimme 1958). Im südlichen Niedersachsen konzentrieren sich die Vorkommen auf die Muschelkalkgebiete links der Weser und im Leinegraben sowie auf die jurassischen Höhenzüge zwischen Weser und Innerste. Den Buntsandsteinlandschaften des Kaufunger Waldes, Reinhardswaldes, Sollings und des Untereichsfeldes fehlt die Art hingegen (vgl. Seeland 1929; Haeupler 1974 Ms.).

Im Süntel, Deister, Hildesheimer Wald und Oderwald erreicht sie die absolute Nordgrenze gegen die pleistozäne nordwestdeutsche Tiefebene. Diese Vorkommen setzen sich im nördlichen Harzvorland auf den Muschelkalk-Höhenzügen Asse, Elm, Fallstein, Huy und Hakel sowie im Brandsleber Holz fort. Sie bilden die Grenze gegen das lößbedeckte hercynische Trockengebiet, aus dem nur einzelne Angaben von Steckby, Mosigkau, Erdeborn und Schmon (letztere vom Muschelkalk der Querfurter Platte) vorliegen (vgl. Holl & Heynhold 1842). Im unteren Harzgebiet besiedelt *Cypripedium* den Zechsteinrand zwischen Ellrich und Sangerhausen. Am Nordrand werden Heimbürg und Blankenburg angegeben (Sporleder 1868; Hampe 1873).

In den Bergländern des westhercynischen Raumes (Harz, Thüringer Wald, Schiefergebirge, Frankenwald) fehlt *C. calceolus* (in der Rhön auf Kalk bis in montane Lagen (Großmann 1970)), auch in den anderen Gebirgen des Kartierungsgebietes kommt es nicht vor. Im osthercynischen Hügelland wird es nur von wenigen Lokalitäten angegeben (um Gera (Müller 1877; Israel, Scheibe, Diebel 1927), Altenburg (Reichenbach 1844; nicht bei Strumpf 1969), Geithain, Dohna (Reichenbach 1844), Meißen (Wünsche 1891)). Die wenigen Vorkommen in Nordböhmen sind auf den Südrand des Böhmisches Mittelgebirges (Kubát) und das Džban-Hügelland (Mlady) konzentriert.

Im gesamten Flachland des Kartierungsgebietes ist *Cypripedium* außerordentlich selten. Die wenigen Vorkommen vermitteln zu dem NO-europäischen Flachlandareal. Ascherson (1864) gibt für Brandenburg Neuzelle (am Treppensee noch in jüngster Zeit wenige Exemplare, Wisniewski), Liesekritz bei Eberswalde (noch vorhanden, Wisniewski), Nauener Stadforst und Kalbe (Kalkberge bei Altmersleben) an. Bei Fürstenwalde (Ruthe 1827) kam die Art bis in jüngste Zeit vor (Wisniewski). Östlich der Oder wird Feldichen als einzige Lokalität innerhalb des Kartierungsgebietes erwähnt (Dekker 1911). Als isolierten Vorposten im nordwestdeutschen Flachland gibt Hermann (1956) Uelzen in der Lüneburger Heide an.

In der Uckermark ist *Cypripedium* seit Ascherson (1864) vom Faulen Ort bei Meltzow bekannt, wo zuletzt 1954 wenige Exemplare bestätigt wurden (Scamoni 1957). Ein zweiter Fundort bei Templin ist verschollen (Fukarek 1972).

Weit entfernt von diesen sehr zerstreuten Fundorten des Flachlandes besitzt *Cypripedium* ein konzentriertes Teilareal in der Stubnitz auf Rügen. Nächste Vorkommen im baltischen Raum liegen auf Moen (erloschen, Hultén 1970), Öland, Gotland (Hermann 1956) und in NO-Polen (Ascherson & Graebner 1898). In der Stubnitz ist *Cypripedium* seit Weigel (1769) bekannt. Die z. T. mehrere hundert Exemplare umfassenden Bestände konzentrieren sich auf die Kreidesteilhänge der Ost- und Nordküste von Jasmund (Jeschke 1964; Knapp 1975/1).

Teilkarten im Gebiet (chronologisch, z. T. nach Hilbig in AGMF 1964, 1966, 1969, 1973): Wigand & Meigen 1891 (Hessen), Melzer 1956 Ms. (Orlasenke), Bürgener 1959 (Rügen), Weinitschke 1959 Ms. (Hainleite), Freinick 1963 Ms. (Hainich), Jeschke 1964 (Stubnitz), Pfütsch 1966 Ms. (Gleichberggebiet), Guderian & Wohlmut 1968 Ms. (Leutratal), Dei & Flemming 1969 Ms. (Ausschnitt MTB Kahla), Hausknecht et al. 1969 Ms. (Gebiet S Leutra), Kretzschmar 1969 Ms. (Ausschnitt MTB Bürgel), Ludwig et al. 1969 Ms. (MTB Jena), Wolfram 1970 Ms. (MTB Stadtlengsfeld), Fukarek 1972 (Mecklenburg), Kramm 1973 Ms. (Kreis Jena), Haeupler 1974 Ms. (Süd-Niedersachsen), Knapp 1975/1 (Rügen).

Ökologisches und soziologisches Verhalten:

Cypripedium calceolus ist eine mykotrophe Waldpflanze. In Sibirien und in der Sarmatischen Provinz siedelt es in lichten Laub- und Mischwäldern und auf Waldwiesen (Fl. SSSR 1935). Im nordwestlichen Teil des eurasischen Areals (Skandinavische Provinz, nordbaltischer Raum) ist ihr ökologischer Schwerpunkt in den feuchten Standortbereich verschoben. Sie kommt dort in hochstaudenreichen Fichtenwäldern, feuchten, schattigen Laubwäldern, artenarmen Birken-Fichtenbruchwäldern und in Niedermooren vor (Ziegenspeck 1936). Eine Übersichtstabelle der Waldtypen Kareliens (Pesola 1955) verzeichnet *C. calceolus* nur in feuchten Bruchmoorhainen auf Kalk. Die Baumschicht dieser Bruchmoorhaine wird von *Picea abies*, *Betula pubescens*, *B. verrucosa* und *Alnus incana* beherrscht. Charakteristische Bestandteile der artenreichen Feldschicht sind Hochstauden (z. B. *Geranium sylvaticum*, *Angelica sylvestris*, *Cirsium heterophyllum*, *Trollius europaeus*, *Geum rivale*, *Filipendula ulmaria*, *Crepis paludosa*), mäßig anspruchsvolle Waldpflanzen (z. B. *Convallaria majalis*, *Melica nutans*, *Rubus saxatilis*, *Viola mirabilis*, *Pyrola rotundifolia*, *Selaginella selaginoides*) und Zwergsträucher (*Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Ramischia secunda*, *Linnaea borealis*). Nach Rühl (1954) ist *Cypripedium* in Estland in Bruchwäldern zwischen *Sphagnum* verbreitet, ebenso in Schweden. Ein großer Teil der Angaben aus Ostpreußen (Abromeit et al. 1898–1940) bezieht sich auf Seeufer und Waldbrücher.

Im westlichen Teil seines eurasischen Areals (Zentraleuropäische und Subatlantische Provinz), im Überschneidungsgebiet mit dem Areal der Rotbuche, wird *Cypripedium* zu einer Pflanze der Buchenwälder, besonders der Orchideen-Buchenwälder. Vom planaren baltischen Buchenwaldgebiet steigt es mit dem Buchenwald im hercynischen Raum in die colline und weiter südlich bis in die montane Stufe. Drude (1902) bezeichnet es als „schattenliebende Orchidee“ des Buchenwaldes und unteren Berglaubwaldes.

Im Karpatenraum ist sie charakteristisch für den „montanen Buschwald“ (Pax 1898), es handelt sich um lichte Blaugras-Buchenwälder an extremen Waldstandorten auf Kalk und Dolomit. Hier dringt *Cypripedium* stellenweise aus dem Wald bis in offene Felsfluren vor, z. B. im Slowakischen Paradies bei Dobšina. Bemerkenswert ist auch die Besiedlung von Halbkulturgesellschaften. In den Lechauen war *Cypripedium* eine charakteristische Pflanze artenreicher Pfeifengras-Feuchtwiesen auf z. T. nassen Standorten, selten wurde es im gleichen Raum auch in Kalk-Halbtrockenrasen beobachtet (Ziegenspeck 1936). Nach Pax (1908) kommt es in den südlichen Zentralkarpaten zusammen mit anderen Orchideen auf Bergwiesen vor.

Zusammenfassend wird *C. calceolus* (für den SW der BRD) als Halbschattenpflanze gras- oder krautreicher, \pm lichter Laub- oder Nadelwälder auf mäßig frischen (sommertrockenen), basenreichen, meist kalkreichen, neutral bis mäßig sauren, modrig-humosen, steinigen Böden charakterisiert (Oberdorfer 1970).

Diese Charakteristik trifft auch für das Kartierungsgebiet zu. Hier kommt *C. calceolus* vor allem in Orchideen-Buchenwäldern (Cephalanthero-Fagion) und deren Ersatzgesellschaften vor. In der Rhön bleibt es auf wärmeanspruchsvolle Kalk-Buchenwälder und Gebüsche beschränkt, dringt mit diesen aber bis in montane Lagen vor (Grossmann 1970). Im Werrabergland siedelt es selten in extremen Ausbildungen des Carici-Fagetum (Subass. von *Primula veris*, Winterhoff 1965), im Eichsfeld mit geringer Stetigkeit in einer pyrolaceenreichen Variante des Carici-Fagetum und im Taxo-Fagetum steiler Muschelkalkhänge (Köhler 1967). In der Hainleite wurde die Art im *Cephalanthera damasonium*-Buchenwald steiler Schattenhänge des Ostteils und besonders im artenreichen *Convallaria*-Traubeneichen-Buchenwald trockenwarmer Hangkanten beobachtet (Weinitschke 1965).

Auch im Gebiet der mittleren Saale ist *C. calceolus* eine seltene, aber charakteristische Art des Carici-Fagetum (Heinrich & Marstaller 1973). Es kommt in allen Untergesellschaften von der *Aconitum vulparia*-UG auf frischen, schattigen Standorten bis zur *Arabis pauciflora*-UG lichter trockenwarmer Hangkanten vor. In der *Sesleria*-Var. dieser Untergesellschaft erreicht es die höchste Stetigkeit in diesem Gebiet (Marstaller 1970). Bemerkenswert ist das Übergreifen aus naturnahen Laubwäldern in künstlich angelegte Kiefernforste und subsponane Kieferngehölze, vereinzelt kommt es hier auch in Sekundärgebüsch alter Weinberge und an Wegrändern vor (Knapp 1975/2). Sterile Exemplare an schattigen Standorten können sich bei Lichtstellung stark entfalten (Seeland 1929).

Am Treppelsee wächst der Frauenschuh im Buchenwald (Cephalanthero-Mercuriali-Fagetum, Passarge & Hofmann 1968), bei Fürstenwalde kam er in einem artenreichen Kiefernforst auf Laubwaldstandort vor, ebenso im Nauener Stadforst (Wisniewski). Am Faulen Ort bei Melzow stand er im Buchenhangwald auf kalkreichen Geschieben zusammen mit anderen Orchideen (Scamoni 1957). Auf Rügen konzentrieren sich die Vorkommen auf lichte, krüppelwüchsige Buchenwälder der Kreide-Steilküste Jasmunds (Cynancho-Fagetum, Jeschke 1964) und lichte *Juniperus communis*-*Cornus sanguinea*-Gebüsch. In den schattigeren Beständen des Carici-Fagetum balticum (Tortello-Fagetum) auf frischeren Hangstandorten tritt die Art etwas zurück (vgl. Jeschke 1964; Passarge & Hofmann 1968).

Zusammenfassend kann man *Cypripedium calceolus* im Kartierungsgebiet als Art natürlicher, moosreicher (lichter) Kalkbuchenwälder [besonders in luftfeuchten Gebieten (Küste, Weserbergland, Eichsfeld, Rhön)] mit schwacher Rohhumusdecke (oft zusammen mit Pyrolaceen) charakterisieren. In künstlich gelichteten und in der Holzartenzusammensetzung veränderten Beständen konnte es sich halten und stellenweise sogar ausbreiten.

Vergleich mit anderen Arten:

Die Gesamtverbreitung von *C. calceolus* ist der einiger Pyrolaceen [z. B. *Chimaphila umbellata* (geringere zonale Amplitude), *Moneses uniflora*, *Ramischia secunda* (in borealer Zone weiter verbreitet), *Pyrola chlorantha*, *P. rotundifolia* (vgl. Arealarten bei Fukarek 1972), einiger Pteridophyten [z. B. *Diplazium complanatum*, *Phegopteris connectilis*, *Gymnocarpion robertianum* (in borealer Zone weiter verbreitet)] sowie der Verbreitung von *Pinus sylvestris*, *Rubus saxatilis* und *Corallorhiza trifida* (vgl. Arealarten bei MJW 1965) recht ähnlich (einige dieser Arten kommen gemeinsam in feuchten Bruchmoorwäldern Kareliens vor, Pesola 1955).

Auch im Kartierungsgebiet bestehen, wenn auch z. T. nur schwache Beziehungen im Verhalten dieser Arten. Die Pyrolaceen haben ihren Schwerpunkt innerhalb des KG in kiefernreichen Wäldern, dementsprechend liegt ihre Hauptverbreitung im NO-mecklenburgischen Küstengebiet, im Mecklenburger Landrücken und in einigen Teilen Brandenburgs (besonders Fläming und Dübener Heide) (vgl. Karten bei Meusel 1944, 1955; Fukarek 1969). Ähnlich wie *Cypripedium*, aber weniger stark ausgeprägt, gehen sie im Auflockerungsgebiet ihres Areals nach Westen in Buchenwälder über. In den gebirgsnahen, niederschlagsreichen Muschelkalklandschaften und westercynischen Gebietes siedeln sie in moosreichen *Sesleria*-Buchenwäldern luftfeuchter, absonniger Steilhanglagen (Meusel 1939, 1944). An den Küstensteilhängen Jasmunds treten diese Arten ebenfalls im Buchenwald auf (Jeschke 1964). *Rubus saxatilis* wird von Meusel (1939) als Leitpflanze des Buchenheidewaldes des westercynischen Raumes gewertet und kommt in vergleichbaren Wäldern zusammen mit *Cypripedium* auf Rügen vor (vgl. Tab. bei Jeschke 1964). *Pinus sylvestris* verhält sich mit der starken subspon-

tanen Ausbreitung an ehemaligen Buchenwaldstandorten der Muschelkalkgebiete ähnlich, natürliche Vorkommen in Elsbeeren-Buchenwäldern Südthüringens werden von Hofmann (1959) für wahrscheinlich gehalten.

Andererseits weist die Verbreitung im KG enge Beziehungen zur Verbreitung submeridional-südtemperat ozeanischer Arten auf, die an der Weserbergland-Altmark-Südwestfläming-Linie (vgl. Meusel 1970) ihre Nordgrenze erreichen und z. T. mit Vorposten im baltischen Raum auftreten [z. B. *Sesleria varia* (vgl. TK hercynisches Gebiet, Meusel 1939; Schubert 1963), *Ophrys insectifera*, *Orchis purpurea* (vgl. TK hercynisches Gebiet, Meusel 1940; TK Mecklenburg, Fukarek 1972), *Clematis vitalba* (vgl. TK hercynisches Gebiet, Buhl, Knapp, Meusel 1974)]. Diese Arten haben in den Kalkbuchenwäldern der westlichen Hercynia gleich *Cypripedium* natürliche Standorte (Meusel 1939, 1940). *Orchis purpurea* kam im Flachland an dem Fundort von *Cypripedium* bei Meltzow vor (Fukarek 1972), in den Steilhang-Buchenwäldern der Kreideküste Jasmunds stehen beide Arten zusammen, *Orchis purpurea* dringt jedoch wie auch im hercynischen Gebiet weiter in offene Rasengesellschaften vor (Jeschke 1964; Knapp 1975/1). *Clematis vitalba*, die im Flachland keine natürlichen Vorkommen besitzt, hat sich an den Küstenhängen von Saffnitz in Nachbarschaft der *Cypripedium*-Standorte synanthrop üppig entfaltet.

Schließlich seien noch eurosibirisch-subozeanisch-subkontinentale Arten der (submeridional)-temperaten Zone (eurasisch-boreomeridional-kontinentales Element bei Meusel 1943) zum Vergleich angeführt (z. B. *Libanotis pyrenaica*, *Anemone sylvestris*, *Crepis praemorsa*, *Hypochaeris maculata*). Sie bevorzugen gleich *Cypripedium* im westlichen Teil ihres Areals kalkhaltige Unterlagen, im KG konzentrieren sie sich auf das westhercynische Kalkhügelland und treten an geeigneten Standorten im Flachland auf. Ihr standörtlicher Schwerpunkt liegt allerdings weiter im Waldgrenzenbereich als der von *Cypripedium*.

Artenschutz:

In vielen alten Floren wird über den Rückgang des Frauenschuhs geklagt. Reichenbach (1844) schreibt für Sachsen: „ursprünglich wohl an den meisten Stellen nicht selten, jetzt durch Gärtner meist vermindert oder ausgerottet“; Ilse (1866) führt an, daß die Art in Mittelthüringen durch Ausgraben immer seltener würde, Schneider (1891) bemerkt für das Nordharzvorland: „sehr nachgestellt und mehr und mehr verschwindend, vermehrt sich leicht und breitet sich an verborgenen Orten schnell aus“. Goldschmidt (1908) schreibt über die Vorkommen in der Rhön: „Mit Rücksicht auf das Treiben der ‚Kräuterweiber‘, welche diese herrlichste einheimische Orchidee mit großem Eifer für Handelsgärtnereien ausheben, sollte sie auch bei uns unter besonders strengen Forstschutz gestellt werden . . .“; nach Großmann (1970) ist sie in diesem Gebiet „vielerorts schon verschwunden, meist von Gartenliebhabern durch Ausgraben der Stöcke ausgerottet“. Seeland (1929) schreibt, daß der Frauenschuh trotz allen Naturschutzes vielfach schon fast ausgerottet sei, z. B. wurden bei Groß-Löbichau in wenigen Tagen etwa 250 Pflanzen zur Kultur ausgestochen (Schulze 1889).

Die Reihe von Beispielen ließe sich weiter fortsetzen. Der Frauenschuh ist wegen seiner auffallenden Schönheit besonders durch individuelle Nachstellung gefährdet. Er wurde in Preußen als eine der ersten Arten unter Naturschutz gestellt und zählt auch heute mit Recht zu den geschützten Pflanzen. In der BRD wird er in der Liste der stark gefährdeten Arten (seit Jahrzehnten durch direkte oder indirekte menschliche Eingriffe verursachter starker Rückgang) geführt (Sukopp 1974), in der DDR zur Gruppe der gefährdeten Orchideenarten gestellt (Wisniewski 1969/1).

Die Punkte auf der Karte dürfen nicht darüber hinwegtäuschen, daß sie z. T. nur

auf wenige Pflanzen bezogen sind. Wenn der Frauenschuh trotzdem an einigen Lokalitäten in großen Populationen existiert, ist das wohl auf die zumindest teilweise Durchsetzung der Schutzbestimmungen, vor allem aber auf das Regenerationsvermögen (vgl. Schneider 1891; Seeland 1929) der Art zurückzuführen.

4.2. *Corallorhiza trifida* Chat.

Gesamtverbreitung: AD: (sm/mo) · 0Z₂₋₃-temp-b-(arct) · (k₁₋₃) CIRCPOI

FE (in EURAS): submed/mo-(turcest/mo)-subatl-sarm-ne-camtsch

Als Entfaltungszentrum der vorwiegend subtropisch verbreiteten Gattung *Corallorhiza* wird Süd Mexiko angesehen. Die zirkumpolar subkontinentale *C. trifida* ist der einzige Vertreter der Gattung in Eurasien, die übrigen 14 Arten bleiben auf Mexiko und Nordamerika beschränkt (Meusel, Jäger, Weinert 1965).

In stärkerem Maße als *Cypripedium calceolus* weist *Corallorhiza trifida* Arealbeziehungen zur borealen Nadelwaldflora auf. Sie erreicht das Kartierungsgebiet mit den westlichen Ausläufern ihres nordtemperat-borealen Tieflandsareals, nur wenige Vorkommen stellen eine lockere Verbindung zu ihrem submeridional-südtemperaten Berglandsareal her, das im KG seine NW-Grenze erreicht.

Gesamtarealkarten: Meusel, Jäger, Weinert (1965) K 112 a; Saxer (1955); Hultén (1962, 1968); Meusel & Buhl (1968); Fukarek (1972).

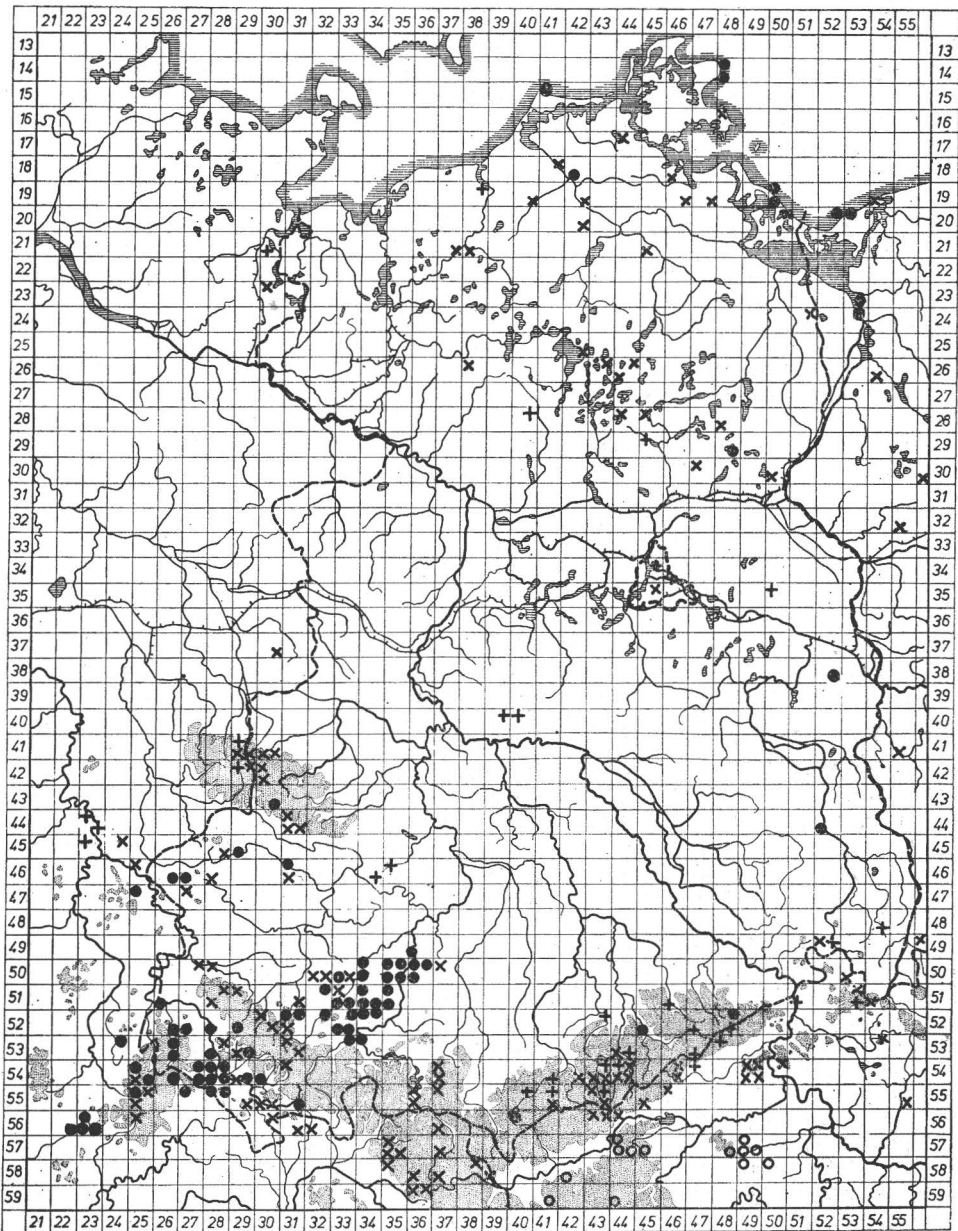
Verbreitung im Kartierungsgebiet:

Das Tieflandsareal reicht von NO in das Kartierungsgebiet. Die zerstreuten Vorkommen sind auf die Häufungsgebiete borealer Arten (vgl. Fukarek 1969/2) im NO-mecklenburgischen Küstenraum [westlich bis Bützow (Marsson 1885), isolierte Vorposten bei Lübeck (Haecker 1844) und Ratzeburg (Friedrich 1895)] und im östlichen Teil des mecklenburgischen Landrückens konzentriert [westliche Vorposten in der Prignitz in neuerer Zeit nicht bestätigt (Fischer 1959)].

Mit einzelnen Vorkommen strahlt das Flachlandareal in die Mittelmark [Grunewald, Tiergarten, Müncheberg (Ascherson 1864), Reinickendorf (Ascherson 1898)], den Fläming (Aschersson 1864 nach Schwabe) und die Niederlausitz [Schlaubetal (Wischkony in Sukopp 1957), Pförten (Ascherson 1864), Slamener Kuthen (Klemm 1974)] aus.

Die zahlreichen Vorkommen des Berg- und Hügellandes sind durch eine deutliche Lücke (die genannten Vorposten ausgenommen) vom baltischen Flachlandareal getrennt. Sie bilden im KG die N-Grenze eines submediterranean-alpisch-hercynisch-karpatischen Berglandsareals.

Die Hügellandfundorte bleiben auf die thüringisch-(hessischen) Muschelkalkgebiete beschränkt. Eine starke Konzentration zeigt sich im Ilm-Saale-Gebiet von Camburg bis Rudolstadt und Arnstadt. Auch in den südthüringischen Muschelkalkgebieten, besonders um Meiningen, und auf Muschelkalk der Rhön (mit Ausstrahlung in das obere Kitzinggebiet, Großmann 1970) kommt sie an zahlreichen Stellen vor. Auf den Muschelkalkhöhen am Nord- und Westrand des Thüringer Beckens hat sie nur wenige Vorkommen in der Hainleite bei Sondershausen (Lutze 1892), in den Bleicheröder Bergen (Wein 1939) und im Eichsfeld (Vocke & Angelrodt 1886; Grimme 1958; Reck). An der unteren Werra [Veckerhagen (Wigand & Meigen 1891), Hoher Hagen (Wein 1939)] klingen die Hügellandvorkommen nach Nordwesten, am Alten Stolberg (Vocke & Angelrodt 1886) nach Norden aus (isolierter Vorposten im Elm bei Königslutter,

Karte 2. *Corallorhiza trifida* im Kartierungsgebiet

Neumann in Kartei AGHF). Angaben von Lodersleben und Ziegelroda (Sprengel 1806) wurden nicht bestätigt.

Im Bergland siedelt *Corallorhiza* sehr zerstreut im Fichtelgebirge, Frankenwald, Thüringer Schiefergebirge (Schuberth 1935), Thüringer Wald (Vogel 1875; Ortman 1887; Bliedner 1892) und im Harz, hier besonders im Brockengebiet (bis 1040 m)

(Sporleder 1882; Brandes 1897). Die erzgebirgischen Vorkommen konzentrieren sich auf den mittleren Teil des Gebirges und seinen Südrand. Im Westen reichen sie bis in das Vogtland (Weber & Knoll 1965), nach Süden schließen sich zerstreute Fundorte im Duppauer Gebirge und Kaiserwald an (Mlady in Meusel & Buhl 1968). Nördliche Vorposten liegen bei Einsiedel (Reichenbach 1844), Lengefeld (Krieger in Kartei AGHF) und Mulda (Sauer in Kartei AGHF). Nach Osten vermitteln Fundorte im Lausitzer Bergland (Rabenhorst 1839; Militzer & Schütze 1953) den Anschluß an die sudetischen Vorkommen.

Teilkarten im Gebiet: Militzer & Schütze 1953 (Krs. Bautzen); Bürgener 1959 (Rügen); Fischer 1959 (Prignitz); Piotrowska 1966 (Wollin); Guderian & Wohlmuth 1968 Ms. (Leutratal); Kretzschmar 1969 Ms. (Ausschnitt MTB Bürgel); Ludwig et al. 1969 Ms. (Jenaer Forst); Meusel & Buhl 1968 (hercynisches Gebiet); Fukarek 1972 (Mecklenburg); Kramm 1973 Ms. (Krs. Jena); Haeupler 1974 Ms. (Süd-Niedersachsen); Knapp 1975/1 (Rügen).

Ökologisches und soziologisches Verhalten:

Corallorhiza trifida ist innerhalb der Tribus Malaxideae Lindl. am stärksten der mykotrophen Lebensweise angepaßt. Dadurch ist sie in erster Linie von der Bodenbeschaffenheit, besonders der des Humus abhängig, die Wasserführung spielt hingegen nur eine untergeordnete Rolle (Ziegenspeck 1936). So besiedelt *C. trifida* in Mitteleuropa hinsichtlich des Wasserhaushalts sehr verschiedene Standorte, denen relativ starke Beschattung und rohhumusreiche \pm saure Bodenverhältnisse gemeinsam sind.

Nach Fl. SSSR 1935 kommt sie im osteuropäisch-sibirischen Raum in feuchten Wäldern, in der aktischen Zone in Tundren vor (auf Grönland in niedrigen Gebüsch von *Salix glauca*, zusammen mit *Listera cordata*, *Lycopodium annotinum*, *Pyrola minor*, *Ramischia secunda*, Ziegenspeck 1936). Im NO-Baltikum siedelt sie in feuchten Bruchmoorhainen von *Picea abies* (Pesola 1955), in moosreichen Senken feuchter Eichenwälder mit Fichte, auf moosigen Bulten in Erlenbruchwäldern zusammen mit *Lycopodium annotinum*, *Huperzia selago*, *Dryopteris cristatum*, *Pyrola*-Arten sowie vor allem in verschiedenen Stadien der Zwischenmoor-Seeverlandung (z. B. Sphagneto-Caricetum lasiocarpae, Fichtenmoore, vgl. Tab. S. 160 u. 175 bei Steffen 1931).

Nach Südwesten folgt *Corallorhiza* der Fichte in die hercynischen, karpatischen und alpinen Bergländer, wo sie in moosreichen Fichtenwäldern, oft mit den charakteristischen Begleitpflanzen ihrer nordosteuropäischen Flachlandstandorte, vorkommt (Hegi 1909; Ziegenspeck 1936). In den Alpen steigt sie vereinzelt bis 2000 m (Hegi 1909). Für die süddeutschen Gebirge wird *Corallorhiza* als seltene moderwurzelnde Schattenpflanze in moosigen Fichten- oder Fichten-Tannenwäldern auf mäßig frischen, nährstoffarmen, basenreichen, kalkarmen oder entkalkten, neutral bis mäßig saueren, modrig-humosen Lehm- und Tonböden charakterisiert und als Ordnungscharakterart der Vaccinio-Piceetalia mit Übergreifen in Buchen-Tannenwälder des Galio-Abietion eingestuft (Oberdorfer 1970).

Die Verbreitung von *Corallorhiza* geht jedoch im westlichen Zentraleuropa über das natürliche Fichtenareal des ostbaltischen Flach- und hercynischen Berglandes hinaus (vgl. K 20 d bei Meusel, Jäger, Weinert 1965). *C. trifida* greift an ihrem westlichen Arealrand in Buchenwälder über, die auf reichen Geschieben des südbaltischen Flachlandes und im hercynischen Kalkhügelland mit den nördlich subkontinentalen und montanen Fichtenwäldern vikariieren. Auch in den Westkarpaten und auf der Krim kommt sie in Buchenwäldern der Bergstufe vor (Pax 1908; Wulff 1932).

Im Kartierungsgebiet sind diese Standortbereiche deutlich zu unterscheiden. In den Fluftälern und Mooren der nordostmecklenburgischen Grundmoränenplatte kommt

Corallorhiza auf saueren Torfstandorten strauchreicher Zwischenmoore (*Sphagno-Salicetum auritae*) und oberflächlich stark versauerten Niedermooren (*Sphagnum teres-Carex rostrata-lasiocarpa*-Ges.) vor (Succow 1970), nach Marsson (1869) „in Torfsümpfen, selbst fast schwimmend unter *Sphagnum*“. Auch die Angaben aus dem nördlichen Landrücken beziehen sich zumeist auf „Torfmoore“.

Tabelle 1. Vorkommen von *C. trifida* an Moorstandorten des Flachlandes

MTB-Nr.	Lokalität	Quelle
1744/1	Negaster Moor	Marsson 1869
1841/2	Recknitzmoore bei Plennin	Marsson 1869
1842/3	Grenztalmoor bei Tribsees	Succow 1970
1846/3	Kieshofer Moor	Marsson 1869
1940/4	Torfbruch bei Tessin	Pankow 1967 (nach alten Angaben)
1942/4	mooriger Bruchwald bei Passendorf	Maas in Kartei Greifswald
1946/4	Güster Moor	Marsson 1869
1947/4	Torfmoor bei Jägerhof	Marsson 1869
21.30/3	Lübeck, Torfmoor	Haecker 1844
2137/4,		
2138/3	Bützow, Pfuhl, Seewiese	Marsson 1885
2451/2	Stolzenburger Schloßsee	Holzfuß 1925
2542/4	Müritzufer	Boll 1864
2638/1	Erlbruch am Cressin-See	Fischer 1958
2644/2	Krebssee bei Glambeck	Boll 1864
2848/3	Gr. Krautzen bei Gerswalde, Erlbruch	Grantzow 1880
2948/4	Mellnsee bei Glambeck, Großseggen-Erlensumpf	Fischer in Kartei Greifswald
3047/1	Zehdenick, Waldsumpf	Grantzow 1880
3050/3	Sauwerder bei Pehlitz	Ascherson 1898
3545/2	Grunewald, Torfsumpf	Dietrich 1841
3550/1	Müncheberg, Erlenbruch	Dietrich 1841
3056/3	Liepehne, zw. <i>Sphagnum</i> im Erlenbruch	Libbert 1925, 1940

Auch in Westpolen erscheint *C. trifida* vorwiegend als Moorpflanze (Jasnowski 1962, 1972).

In dem reliefierten Gelände des Landrückens sind Moore besonders in Kesseln und Senken ausgebildet. Sowohl in den Tal- als auch in den Seeverlandungsmooren herrschen kleinklimatische Bedingungen, die zusammen mit den hydrologischen Verhältnissen die Ausbildung nördlich-subkontinentaler Vegetationseinheiten mit boreal-arktischen Reliktpflanzen im Übergangsgebiet zu ozeanischen Moortypen ermöglichen (Succow 1970). Diese Moorkommen sind die westlichsten Ausläufer der ostbaltischen Zwischenmoorkommen von *Corallorhiza*. Steffen (1931) charakterisiert *C. trifida* an diesen Standorten als Reliktpflanze, vergleichbar mit *Saxifraga hirculus*, *Stellaria crassifolia*, *Betula humilis*, *Pedicularis sceptrum-carolinum* u. a.

Ebenfalls boreal beeinflusst sind die Dünen-Kiefernwälder der südbaltischen Nehrungen am Westrand des natürlichen Kiefernareals. In einem solchen Pyrolo-Pinetum wurde die Art erst in jüngster Zeit auf dem Darß festgestellt; in der gleichen Gesellschaft, einer zeitlich begrenzten Phase der Vegetationsentwicklung auf den Dünen, kommen auf dem Darß auch die chorologisch verwandten *Listera cordata* und *Goodyera repens* vor (Fukarek 1972). Auch bei Misdroy und Dievenow auf Wollin wurde sie im Dünen-Kiefernwald beobachtet, ebenso auf der Kuhrischen Nehrung (Ziegenspeck 1936).

Neben diesen boreal geprägten Vegetationstypen besiedelt *Corallorhiza* Kalk-Buchenwälder des Flachlandes. Schon an der Ostgrenze des Buchenareals kommt *C. trifida* im *Convallaria*-Buchenwald der Steilküste zusammen mit *Cypripedium* vor (Meusel 1943/2).

In der Stubnitz bevorzugt sie moosreiche Buchenwälder mit Rohhumusauflage über Kreide in schattigen, luftfeuchten Lagen der Küste (Knapp 1975/1).

Tabelle 2. Vorkommen von *C. trifida* in Buchenwäldern des Flachlandes

MTB-Nr.	Lokalität	Quelle
1448/1, 3	Stubnitz	Marsson 1869; Knapp 1975/1
1648/1	Granitz	Marsson 1869
1950/1	Streckelsberg, Orchideen-Buchenwald	Wisniewski
1950/3	Ueckeritz, Orchideen-Buchenwald	Wisniewski
2050/2	Laubholz zwischen Streckelsberg und Kölpinsee	Marsson 1869
2053/1	Wollin	Piotrowska 1964
2643/2	Useriner Horst	Langmann 1871
2644/3	Kalkhorst	Boll 1860
2654/3	Buchheide	Holzfuß 1925
3852/4	Schlaubetal, Buchenwald	Sukopp 1957

Unter ganz ähnlichen Bedingungen tritt sie im westhercynischen Hügelland auf. In der Rhön siedelt sie in Kalk-Buchenwäldern der unteren bis montanen Lagen zerstreut an meist pflanzenleeren, schattigen Stellen (Großmann 1970); im Jenaer Gebiet ist sie charakteristisch für das Carici-Fagetum (Heinrich & Marstaller 1973) und eine *Pyrola*-UG des Blaugras-Buchenwaldes (Knapp 1975/2). Auch an ihren anderen collinen Fundorten kommt sie in Kalk-Buchenwäldern vor. Nach Meinung geht sie auch in Fichtenkulturen des Kalkhügellandes über.

Für ihre Mittelgebirgsvorkommen trifft dann die Charakteristik von Oberdorfer (1970) zu. Drude (1902) gibt *C. trifida* in den hercynischen Gebirgen als Element des „Fichten-Auwaldes der Bergregion“ an, der durch üppige Torfmoosdecken, *Vaccinium uliginosum* und die seltenen *Listera cordata* und *Carex pauciflora* ausgezeichnet ist. Im Harz wurde sie an einer Stelle in jüngster Zeit bestätigt, im Torfmoos eines fichtenreichen Zwischenmoors zusammen mit *Listera cordata* (Müller & Wegener 1973). Im Fichtelgebirge wächst sie in montanen Kiefern-Birken-Waldmooren mit *Ramischia secunda*, *Pyrola minor* und *Vaccinium uliginosum* (Drude 1902).

Die Vorkommen von *Corallorhiza* lassen sich somit innerhalb des KG vier Vegetationstypen zuordnen: 1. boreal beeinflusste Zwischenmoore und Moorwälder des Flachlandes (einschließlich Erlenbrüchen); 2. Dünen-Kiefernwälder des Küstengebietes; 3. montane Fichten-(Moor)wälder; 4. baltische und hercynische Kalk-Buchenwälder. Boreale Moore und Moorwälder klingen im Gebiet aus, Fichtenwälder steigen in die Bergstufe. In beiden Vegetationstypen kommt es zur Akkumulation von Rohhumus. Auch in den Dünen-Kiefernwäldern werden Rohhumuslagen gebildet. Im subkontinentalen Grenzbereich der Buchenwälder vermag die Art in die durch Moderbildung charakterisierten Orchideen-Buchenwälder überzugreifen. Es wäre noch zu untersuchen, ob auch eine taxonomische Differenzierung vorliegt.

Vergleich mit anderen Arten:

Auf die chorologischen Beziehungen zu *Cypripedium* wurde schon hingewiesen. *C. trifida* ist in der borealen Zone bedeutend weiter verbreitet als *Cypripedium calceolus*, sie ähnelt damit stärker den erwähnten Pyrolaceen.

Innerhalb des Kartierungsgebietes sind die vier herausgestellten Arealkomponenten gesondert zu betrachten. Das Zwischenmoorareal ist der Verbreitung nordischer Reliktpflanzen vergleichbar, z. B. *Pedicularis sceptrum-carolinum*, *Saxifraga hirculus*, *Stellaria crassifolia*, *Viola epipsila*, *Rubus chamaemorus* (vgl. Steffen 1931, S. 315). Diese Arten waren im KG jedoch mehr auf die Talniederungen der nordostmecklenburgischen Flüsse konzentriert (vgl. Karten bei Fukarek & Schneider 1968). In diesen kalkreichen Niedermooren kommt *C. trifida* nur an Sonderstandorten vor (oberflächlich versauerte Bereiche auf Wasserscheiden, anthropogene Zwischenmoorbildungen innerhalb der Niedermoore, Succow 1970). In der Gesamtverbreitung hat *Corallorhiza* mit diesen Arten das (nordtemperat)-boreal-(arctische) Hauptareal und das disjunkte Gebirgsareal gemeinsam, das bei jenen aber auf wenige Reliktorkommen eingeschränkt

ist. Hingegen ist *Vaccinium uliginosum* sowohl im Gesamtareal als auch im KG weiter verbreitet als *C. trifida*, hier aber auch auf das mecklenburgische Flachland (vgl. TK Fukarek 1969/1) und das hercynische Bergland (vgl. TK Meusel 1955) konzentriert. Mitunter kommen beide Arten vergesellschaftet vor (Drude 1902; Succow 1970).

Listera cordata kommt, wie erwähnt, auch in den Dünen-Kiefernwäldern an der Küste und in den Fichtenmoorwäldern des hercynischen Berglandes mit *Corallorhiza* zusammen als Seltenheit vor, *Empetrum nigrum* ist in den hercynischen Gebirgen verbreitet; *Arcostaphylos uva-ursi* fehlt ihnen hingegen bis auf Reliktstandorte am nördlichen Harzrand (Stöcker 1965), kommt dann aber im alpinisch-karpatischen Raum in der subalpinen Stufe wieder vor (Drude 1902).

An den Buchenwaldstandorten verhält sich *C. trifida* ähnlich wie *Cypripedium calceolus*. Sie bevorzugt ebenfalls rohhumusreiche Ausbildungen der Kalk-Buchenwälder, ihr Schwerpunkt liegt jedoch mehr in schattigen Beständen. Auffallend ist die gegenüber *Cypripedium* bedeutende Auflockerung nach Westen. Beziehungen bestehen auch zu *Huperzia selago*, einer ebenfalls (temperat/(montan))-boreal-(arctisch) circumpolaren Art, die im baltischen Flachland in Buchenwälder übergeht (vgl. TK Mecklenburg, Fukarek & Schneider 1968; TK Mitteldeutschland, Meusel & Buhl 1962).

Artenschutz:

In den Mooren des Flachlandes ist *C. trifida* infolge anthropogener Standortsveränderungen bis auf wenige Exemplare bei Tribsees (Succow 1970) und Glambeck (Fischer) wie die vergleichsweise angeführten Reliktarten ausgestorben oder verschollen. Von den Mittelgebirgsvorkommen wurden neuerdings nur Kottenheide (Weber & Knoll 1965), Lengenfeld (Krieger in Kartei AGHF), Geisingberg (Hempel) und Kälberbruch im Harz (Müller & Wegener 1973) bestätigt. In beiden Standortsbereichen ist die Art unmittelbar vom Aussterben bedroht. Auch an den wenigen Dünenstandorten ist sie stark gefährdet, da sie hier auf bestimmte Phasen der Vegetationsentwicklung beschränkt zu sein scheint und die Dünenlandschaften außerdem durch den Tourismus stark belastet werden.

Weniger bedroht ist *Corallorhiza* an ihren Buchenwaldstandorten, sowohl in der Stubnitz als auch in Thüringen tritt sie in günstigen Jahren recht zahlreich auf. Sie hat in den Orchideen-Buchenwäldern eine Nische gefunden, in der ihr Fortbestand bei naturnaher Erhaltung der Wälder gesichert erscheint. Diesen Vorkommen sollte die besondere Aufmerksamkeit des Naturschutzes gelten, da einer ihrer Schwerpunkte im Gebiet der DDR liegt.

4.3. bis 4.5. *Cephalanthera* L. C. Richard

Die etwa 14 Arten umfassende Gattung *Cephalanthera* ist in den ozeanischen Laubwaldgebieten Eurasiens verbreitet. Entfaltungszentren zeichnen sich im sino-japanischen (6 Arten) und im ostmediterran-orientalischen Raum (8 Arten) ab (Weinert 1967). Mit dem auf die ozeanische Bergstufe des Himalaya (vgl. Jäger 1968) beschränkten Areal von *C. acuminata* Lindl. ap. Wall. besteht eine lockere Verbindung zwischen beiden Entfaltungsgebieten (vgl. Abb. 1 bei Weinert 1967). Im westlichen Nordamerika wird *Cephalanthera* durch die nahe verwandte monotypische Gattung *Ebyrophyton* Heller ersetzt (Weinert 1967). *Cephalanthera* gehört damit einem Arealtyp (tropisch/montan)-meridional/montan-temperat ozeanischer Laubwaldpflanzen an (vgl. Gr. 1 des Arealtyps 2.1.2 bei Meusel & Schubert 1971). Sehr ähnliche Areale haben z. B. die *Sanicula europaea*-Gr. (vgl. Abb. 19 bei Meusel & Schubert 1971), *Hedera* (vgl. K 42 a bei Meusel 1943), *Carpinus*, die *Clematis vitalba*-Gr. und *Taxus* (vgl. K 117 d, 162 c, 19 d bei Meusel, Jäger, Weinert 1965). Auch *Fagus* ist diesem Arealtyp anzuschließen (vgl. K 120 d bei Meusel, Jäger, Weinert 1965). Drei Arten der Gattung reichen in

ihrer Verbreitung bis Mitteleuropa: *C. longifolia*, *C. damasonium*, *C. rubra*. Sie kommen auch im Kartierungsgebiet vor.

4.3. *Cephalanthera longifolia* (Huds.) Fritsch

Gesamtverbreitung: AD: m/mo-sm-temp·oz₁-(₃) EUR

FE: west-zentralmed/(mo)-(ostmed/mo)-submed-atl-westarm
+ (ostsarm)

C. longifolia ist von den europäisch-westasiatischen Vertretern der Gattung am weitesten verbreitet. Ihr süd-mitteleuropäisch ozeanisch-subozeanisches Areal schließt ganz Südeuropa, das südliche West- und Mitteleuropa ein und reicht nach Osten bis Mittelrußland (vgl. Abb. 2 bei Weinert 1967). Die himalayische *C. acuminata* ist mit *C. longifolia* nahe verwandt.

Gesamtarealkarten: Weinert (1967); Fukarek (1972).

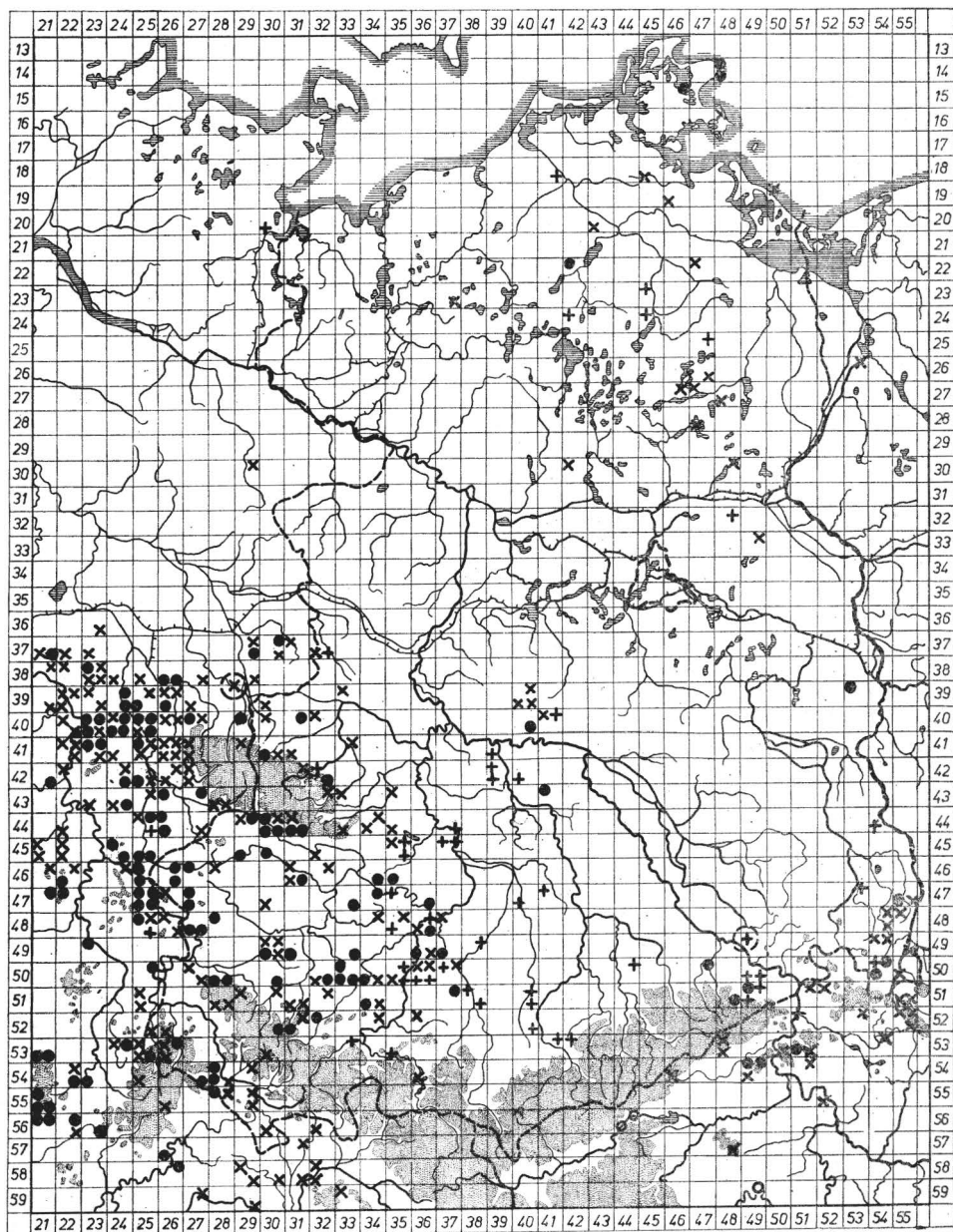
Verbreitung im Kartierungsgebiet:

Das Areal von *C. longifolia* reicht von den süddeutschen Kalkhügelländern (Vollmann 1914, Oberdorfer 1970, Künkele & Vogt 1973) bis in den südwestlichen Teil des Kartierungsgebietes. Die Art siedelt hier zerstreut im nördlichen Frankenjura, im nordfränkischen Hügelland und nördlichen Mainfranken (Schack 1925; Bottler 1882). Vorkommen im Meininger Muschelkalkgebiet (Schack 1925; Rottenbach 1908; Ortmann 1887) und bei Kissingen (Bottler 1882; Grossmann 1970) vermitteln zu dem Verbreitungsgebiet im Hessischen Landrücken, Vogelsberg und in der Rhön (Wigand & Meigen 1891; Goldschmidt 1908; Grossmann 1970; Glavač & Bohn 1970). Den angrenzenden Buntsandsteinlandschaften an Werra und Fulda fehlt die Art. Isolierte Fundorte liegen an der Hohen Süß (Nieschalk in Kartei AGHF) und bei Wichte (Grimme 1958).

Nach Norden setzt sich das Areal im nordhessischen Hügelland (westlich Kassel) (Wigand & Meigen 1891; Grimme 1958), im mittleren und unteren Werragebiet (Wigand & Meigen 1891; Pfeiffer 1844, 1847; Grimme 1958), auf den westlichen Randhöhen des Thüringer Beckens (Möller 1862; Neureuter 1910; Ladwig & Reuter in AGMF 1972; Reck) und im Bereich des Leinegrabens (Noeldeke 1886; Fuchs 1964; Rühl 1971) fort. In den Buntsandsteingebieten des Kaufunger Waldes, Bramwaldes, Reinhardswaldes, des Untereichsfeldes und des Solling lockert es sich stark auf. Im nördlichen Teil des Weserbergländes und im westlichen subhercynen Hügelland verdichten sich die Vorkommen. An der Grenze des mesozoischen Hügellandes gegen das pleistozäne Flachland erreicht *C. longifolia*, abgesehen von dem sehr aufgelockerten baltischen Teilareal, die Nordgrenze ihrer Verbreitung. Diese verläuft vom Süntel über den Deister (Vorposten am Gehrdeiner Berg) durch den Hildesheimer Wald nach Osten (vgl. Mejer 1875; Brandes 1897; Bertram 1908; Seeland 1929, 1940; Haeupler 1974 Ms.). Die wenigen Fundorte im nördlichen Harzvorland liegen auf den bewaldeten Höhenzügen Oderwald, Asse, Elm (Bertram 1908; Haeupler 1974 Ms.), Lappwald (Ascherson 1894; Bertram 1908), Fallstein (Libbert 1930), Huy (Bartsch 1967), Hakel (Ebert 1929; Eichler 1970) und im Hohen Holz bei Seehausen (Schneider 1869) sowie am nördlichen Harzrand zwischen Harzburg (Bertram 1908; Seeland 1929) und Selketal (Meyer 1836; Schatz 1839, 1854; Hampe 1873; Zobel 1905; Wein 1939).

Dem angrenzenden nordwestdeutschen Pleistozängebiet fehlt die Art (außer einem Vorposten bei Uelzen, Brandes 1897), ebenso den Bördelandschaften zwischen Magdeburg und Leipzig. Hingegen dringt sie im Mansfelder Hügelland bis in das hercynische Trockengebiet vor (Ebert 1929; Wünschmann 1939; Schönheit 1850), Vorposten früher bei Halle (Leysser 1783).

Im Raum zwischen Harz und Thüringer Wald kommt *C. longifolia* zerstreut am südlichen Harzrand (Brandes 1897; Peter 1901; Bertram 1908; Reinhardt 1970 Ms.;

Karte 3. *Cephalanthera longifolia* im Kartierungsgebiet

Haeupler 1974 Ms.), in der Hainleite (Schönheit 1850; Lutze 1892; Rabitz in Kartei AGHF), im Unterunstrutgebiet (Reichenbach 1844; Schönheit 1850; Garcke 1848; Starke 1886; Wein 1939; Stapperfenne 1967; Herrmann 1970) und vor allem im Ilm-Saaleland vor (Schönheit 1850; Bogenhard 1850; Schulze 1898; Breitrück, Göhlich, Heinrich), wo sie eine relative Ostgrenze erreicht. Innerhalb des Thüringer Beckens wird sie vom Finnberg (Wisniewski), Allmenhäuser Holz (Lutze 1892), von Eckardts-

berga (Bogenhard 1850), Gotha (Georges 1882; Klug in AGHF 1969), Erfurt (Ilse 1866; Reinecke 1912) und von den Muschelkalksätteln des Ettersberges (Schönheit 1850; Fröhlich, Göhlich) und der Fahner Höhen (Schönheit 1850; Ilse 1866; Georges 1882; Salzmann in AGMF 1969; Klug in AGMF 1969) angegeben. Vereinzelt reicht sie bis in untere Lagen des Thüringer Waldes (Rottenbach 1906; Bliedner 1892; Rauschert, Wisniewski).

Östlich des Ilm-Saalegebietes klingt das westhercynische Areal mit Vorposten bei Zeitz (Hüttig 1890), Crossen, Kraftsdorf (Falkenberg in AGMF 1962), Gera (Müller 1863), Weida (Reichenbach 1844) und Fröhliche Wiederkunft (Israel et al. 1927) aus. Gegen das Thüringer Schiefergebirge vorgeschobene Fundorte liegen zwischen Könitz und Bucha (Schönheit 1850) und zwischen Burgk und Saalburg (Schuberth 1935). Wenige Vorkommen im Pleiße- und Muldehügelland (Wünsche 1872, 1886; Reichenbach 1844) vermitteln zu dem osthercynischen Häufungsgebiet.

Im Nordosten sind dem westhercynischen Areal Vorkommen an der unteren Mulde und in der westlichen Dübener Heide (Schwabe 1838, 1865; Zobel 1905; Jage in AGMF 1963; Jage 1968) und im Fläming (Partheil 1893; Ascherson 1864; Reichenbach 1844, Voigt) vorgelagert. Isolierte Fundorte liegen südlich Leipzig (Kuntze 1867; Stricker 1961).

Die osthercynischen Vorkommen konzentrieren sich auf das östliche Erzgebirgsvorland (Reichenbach 1844; Klaeber, Grundig, Schulz, in Kartei AGHF), das Lausitzer Hügel- und Bergland (Rabenhorst 1839; Reichenbach 1844; Militzer & Schütze 1953; Otto, Hempel), wo sie Anschluß an die zerstreuten Fundorte im Böhmisches Mittelgebirge (Čelakovsky 1867–1875; Kubát, Mlady) und am südlichen Erzgebirgsrand (Čelakovsky 1867–1875) gewinnen. Dieses osthercynische Teilareal gehört bereits zu dem weit in die Sarmatische Provinz reichenden Teil des Gesamtareals.

Ein isoliertes Vorkommen wurde erst kürzlich in der Niederlausitz entdeckt (Wisniewski). Im pleistozänen Flachland besitzt *C. longifolia* nur wenige Fundorte. Sie zeigen eine schwache Konzentration in der westlichen Uckermark (Grantzow 1880) mit südlichen Vorposten bei Straußberg (Peste & Schrock 1896), Eberswalde (Ascherson 1864), Joachimsthal (Warnstorf 1895) und Neuruppin (Fischer 1964) sowie Ausstrahlungen nach Mittelmecklenburg (Boll 1860) und das nordostmecklenburgische Flachland (vgl. Fukarek 1972). Weit nach Westen vorgeschobene Fundorte sind Goldberg (Dahnke 1958) und Lübeck (Haecker 1844). Im ostrügenschon Küstengebiet kommt *C. longifolia* an mehreren Stellen vor (Marsson 1869; Knapp 1975/1), auch vom Streckelsberg auf Usedom wird sie angegeben (Holzfuß 1925).

Teilkarten im Gebiet: Wigand & Meigen 1891 (Hessen); Bürgener 1959 (Rügen); Preuß 1963 Ms. (Umgebung Leipzig); Stapperfenne 1967 (Bez. Halle); Glavač & Bohn 1970 (Vogelsberg); Reinhardt 1970 Ms. (Südharz); Fukarek 1972 (Mecklenburg); Knapp 1975/1 (Rügen).

Ökologisches und soziologisches Verhalten:

Über die soziologische Bindung von *C. longifolia* ist nur wenig bekannt. Wegen ihrer Seltenheit findet sie in vegetationskundlichen Arbeiten kaum Berücksichtigung, die Standortsangaben in den Floren sind meist allgemein gehalten.

C. longifolia ist, wie auch im Gesamtareal zum Ausdruck kommt, vorwiegend Laubwaldpflanze. Im Süden der BRD siedelt sie selten in lichten Eichen- und Buchenwäldern, Kiefern-mischwäldern und Gebüsch auf mäßig frischen bis trockenen, meist kalkreichen, mild humosen, lockeren Stein- und Lehmböden (Oberdorfer 1970). Diese Charakteristik trifft auch für das Verhalten im KG zu. Sie bleibt, von den wenigen Vorkommen des Flachlandes abgesehen, auf die colline Stufe beschränkt [aus dem

Thüringer Wald befindet sich ein Beleg vom Ringberg bei Suhl (etwa 600 bis 700 m) im Herbarium Haußknecht (Meinunger)]. Kalkhaltige Böden werden bevorzugt (z. B. auf Muschelkalk, kalkhaltigen Keupermergeln, Jurakalken, kalkreichen Geschiebemergeln, Rügener Schreibkreide), jedoch ist die Art nicht an Kalk gebunden. Oft kommt sie auch auf Basaltverwitterungsböden vor (Oberlausitz, Böhmisches Mittelgebirge, Osterzgebirge, Grabfeld, Rhön, Vogelsberg).

Im subatlantischen Buchenwaldgebiet des westhercynischen Raumes scheint sie in Buchenwäldern auf basenreichen Standorten natürliche Vorkommen zu besitzen und sich früher in degradierten, gelichteten Gehölzen etwas ausgebreitet zu haben, z. B. siedelt sie im Vogelsberg-Gebiet in den Perlgras-Buchenwäldern der unteren Lagen (250 bis 400 m) besonders in aufgelichteten Altbeständen (Glavač & Bohn 1979), in der Rhön in lichten Buschwäldern auf warmen Kalkboden, seltener auf Basalt (Grossmann 1970). Im Eichsfeld sah ich *C. longifolia* zusammen mit den beiden anderen Arten der Gattung in einem artenarmen Buchenstangenholz.

Zum hercynischen Trockengebiet, Thüringer Becken und nach Osten geht sie dann in Eichen-Hainbuchenwälder, mitunter auch in Kiefernforsten über. Bei Gera (Kraftsdorf) wächst sie zusammen mit den chorologisch ähnlichen *Sanicula europaea* und *Brachypodium sylvaticum* sowie *Milium effusum*, *Solidago virgaurea*, *Hieracium sabaudum*, *H. sylvaticum*, *Primula veris* u. a. in einem buchenreichen Eichen-Hainbuchenwald auf kalkhaltigem Buntsandstein (ehemaliger Steinbruch). In Ostsachsen ist sie hingegen für lichte Eichen-Birkenwälder auf wechsellrockenen, schuttreichen Standorten der Basaltberge charakteristisch (Hempel 1972).

Im Flachland siedelt sie unter ähnlichen Verhältnissen wie im westhercynischen Hügelland; genauere Standortsangaben liegen von Rügen vor. *C. longifolia* wächst hier vor allem in lichten, wärmebegünstigten Buchensteilhangwäldern der jasmundischen Kreideküste (Cynancho-Fagetum), sie kommt aber auch selten in den schattigeren Beständen des Carici-Fagetum balticum und im *Juniperus communis*-*Cornus sanguinea*-Steilhanggebüsch vor (Jeschke 1964). Am Jasmunder Bodden beobachtete ich sie in einem moosreichen, lichten Kieferwald zusammen mit borealen Nadelwaldpflanzen (*Goodyera repens*, *Pyrola chlorantha*, *Pyrola minor*, *Ramischia secunda*, *Empetrum nigrum*) (Knapp 1975/1).

Vergleich mit anderen Arten:

C. longifolia wird als ursprünglichste Art der Gattung angesehen (Ziegenspeck 1936). Auf die chorologischen Beziehungen von *Cephalanthera* zu ozeanischen Laubwaldsippnen wurde schon hingewiesen. Das Areal von *C. longifolia* zeigt weitgehende Übereinstimmung mit den Verbreitungsbildern von *Brachypodium sylvaticum* und *Aquilegia vulgaris* (vgl. K 43 a, 155 a bei Meusel, Jäger, Weinert 1965). Im Kartierungsgebiet kommen diese Arten mitunter vergesellschaftet vor.

Die Verbreitung im Kartierungsgebiet ist mit süd-mitteuropäischen Laubwaldpflanzen vergleichbar (Nordgrenze an der Weserbergland-Altmark-Fläming-Linie, Vorposten im Flachland) (vgl. auch *Cypripedium*). Im osthercynischen Teilareal kommt aber die weit in die Sarmatische Provinz reichende Gesamtverbreitung zum Ausdruck. In der Oberlausitz weist sie zusammen mit subozeanisch-(subkontinentalen) Vertretern ozeanischer Verwandtschaftskreise (z. B. *Euphorbia dulcis*, *Omphalodes scorpidiodes*, *Myosotis sparsiflora*, *Viola mirabilis*) Beziehungen zur Verbreitung von Waldsteppenelementen auf (z. B. *Inula salicina*, *Betonica officinalis*, *Serratula tintoria*, *Dianthus superbus*) (Hempel 1972).

Ähnliche Ost-Westdifferenzierungen innerhalb des hercynischen Raumes liegen z. B. bei *Carlina acaulis* vor. *C. acaulis* ssp. *simplex* siedelt im westhercynischen Kalk-

hügelland, *C. acaulis* ssp. *acaulis* in ostsächsisch-nordböhmisches Hügelländern, von wo sie bis in das polonische Flachlandareal reicht (Buhl, Knapp, Meusel 1974).

Artenschutz:

Trotz ihrer standörtlich und geographisch relativ weiten Amplitude ist *C. longifolia* eine außerordentlich seltene Art. In verschiedenen Floren wird auf ihren Rückgang hingewiesen (z. B. Goldschmidt 1908; Seeland 1940; Grossmann 1970). In der DDR und in der Bundesrepublik wird ihr Bestand als gefährdet angesehen (Wisniewski 1969/1; Sukopp 1974). Die Punkte auf der Karte dürfen nicht darüber hinwegtäuschen, daß *C. longifolia* nur noch an wenigen Fundorten in repräsentativen Populationen vorkommt (die Punkte beziehen sich z. T. auf einzelne Pflanzen, die innerhalb der letzten 25 Jahre im Quadranten beobachtet wurden!).

Im westhercynischen Hügelland kommen meist nur wenige Exemplare an den Fundorten vor; stärkere Vorkommen liegen im Unterunstrutgebiet, 1963 blühten z. B. im Ziegelrodaer Forst etwa 1000 Pflanzen (Wisniewski), der Bestand bei Kraftsdorf zählte 1972 etwa 100 meist sterile Pflanzen. Bei Coswig wurden 1967 31, 1971 über 250 Exemplare gezählt (Voigt). In Ostsachsen kommen nur wenige Pflanzen in den einzelnen Lokalitäten vor.

Am einzigen gegenwärtigen Fundort in Mecklenburg bei Malchin wurden 1969 20 Pflanzen festgestellt (Wollert, in Fukarek 1972). Stärkere Vorkommen befinden sich auf Rügen. Im Küstengebiet der Stubnitz beobachtete ich 1964 bis 1969 jährlich maximal 100 blühende Pflanzen, 1970 gelangten etwa 600 zur Blüte, z. T. in größeren Gruppen. Am Jasmunder Bodden fand ich 1967 einzelne Exemplare, 1968 zählte ich etwa 200 blühende Pflanzen, etwa ebenso viele blieben steril. Im folgenden Jahr waren nur wenige Pflanzen zu finden (Knapp 1975/1).

Ziegenspeck (1936) weist auf die mykotrophe Lebensweise von *C. longifolia* hin und erklärt damit das mitunter jahrelange Intermittieren. Unsere Beobachtungen bestätigen, daß die Art von Jahr zu Jahr an der gleichen Stelle in sehr unterschiedlicher Zahl auftreten kann. Ihr Ausbleiben muß daher nicht in jedem Fall ein Aussterben sein. Es ist jedoch unbestritten, daß *C. longifolia* im Kartierungsgebiet in den letzten Jahrzehnten zurückgegangen ist und heute zu den stark gefährdeten Arten gezählt werden muß.

4.4. *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce

Gesamtverbreitung: AD: (m/mo)-sm/mo-temp⁽¹⁾-2 EUR

FE: (südostal/mo + zentral-ostmed/mo)-nordiber/mo-ostsubmed-südatl-südbrit-südze-balt-westpont-danub

C. damasonium hat im Vergleich mit *C. longifolia* ein im Ozeanischen schwach, im Kontinentalen hingegen stark reduziertes Areal. Sie erscheint damit von den mitteleuropäischen Arten am stärksten ozeanisch (vgl. Abb. 4 bei Weinert 1967).

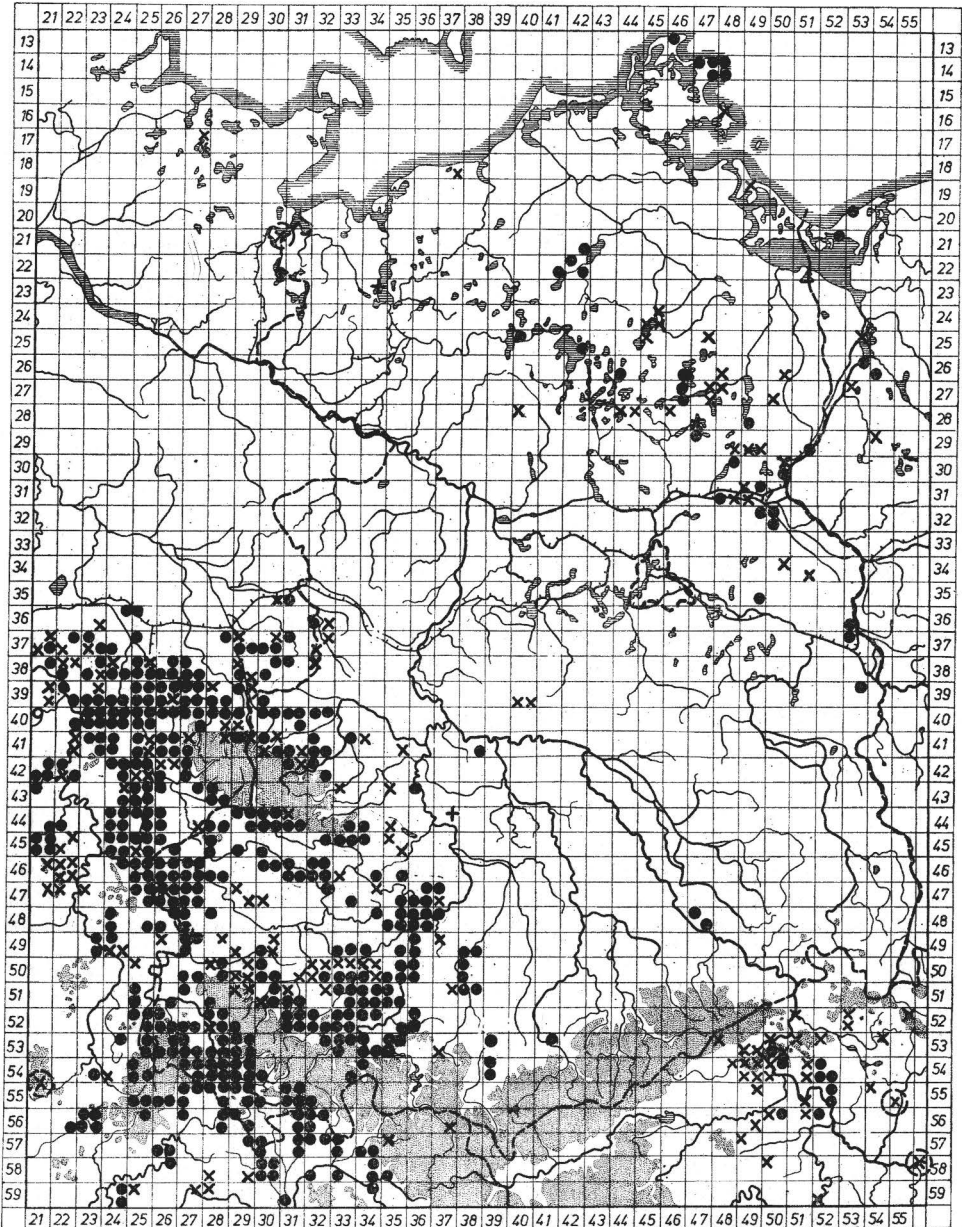
Gesamtarealkarten: Weinert (1967), Kreft (1969), Fukarek (1972).

Verbreitung im Kartierungsgebiet:

C. damasonium erreicht im hercynischen Hügelland die Nordgrenze ihres geschlossenen Areals. Im Flachland besitzt sie ein nördlich vorgeschobenes Teilareal, das über das Kartierungsgebiet hinaus bis Seeland und Gotland reicht. Die Hauptvorkommen sind auf das westhercynische Hügelland konzentriert. Auf der Karte zeichnen sich die Muschelkalklandschaften am Main, an der Fränkischen Saale, im Hessischen Land-

rücken, in der Rhön und in Südthüringen – Nordfranken als Siedlungsgebiete ab. Aus dem Vogelsberggebiet wird sie allgemein bei Wigand & Meigen (1891) angegeben. Im hessischen Buntsandsteinland fehlt sie, Vorkommen östlich Melsungen liegen auf Muschelkalk und Zechstein.

Nach Norden setzt sich das Areal auf Muschelkalk (und Basalt) des nordhessischen Hügellandes fort. Durch die Sandsteintafeln des Reinhardswaldes, Kaufunger



Karte 4. *Cephalanthera damasonium* im Kartierungsgebiet

Waldes, Bramwaldes und Solling sind diese Vorkommen von dem westthüringisch-süd-niedersächsischen Häufungsgebiet getrennt, das in \pm geschlossener Verbreitung von der mittleren Werra und dem Eichsfeld durch das Leinegebiet bis an die Grenze des westhercynischen Hügellandes gegen das pleistozäne Flachland reicht. Die Nordgrenze des geschlossenen Areals von *C. damasonium* verläuft über Süntel, Deister, Hildesheimer Wald, Elberberg, Oderwald, Asse nach Osten. Vorgeschobene Fundorte liegen am Gehrden Berg (Brandes 1897), bei Ingeln (Seeland 1940) und im Ahltener Wald (Seeland 1929).

In der nordhercynen Randzone greift das Areal mit Vorkommen im Oderwald, in der Braunschweiger Umgebung, im Elm und Flechtinger Höhenzug zungenförmig nach Norden aus. Es ist hier sowohl gegen das pleistozäne Flachland im Norden als auch gegen das Lößhügelland der Magdeburger Börde im Osten und die Niederung des Großen Bruches im Süden abgegrenzt (Vorposten bei Wolfsburg, Bertram 1908; Haeupler 1974 Ms.).

Die Nordgrenze verläuft dann im subhercynen Hügelland über die Muschelkalkhöhen des Fallsteins, Huy und Hakel nach Osten, den südlich anschließenden Kreidesandsteinlandschaften fehlt die Art. Im gesamten Harzgebiet bleibt sie auf die Ränder des Gebirges beschränkt, am Nordrand ostwärts bis Stecklenberg (Bartsch) (Vorposten bei Wilhelmshof, Schatz 1854), am Südrand entlang des Zechsteinbandes bis in das Mansfelder Bergland.

Im Raum zwischen Harz und Thüringer Wald konzentrieren sich die Vorkommen auf die Muschelkalkumrandung des Thüringer Beckens; den Buntsandsteingebieten des Untereichsfeldes, der Windleite, der Schrecke und des Blankenhainer Sattels fehlt sie, ebenso den Talniederungen der Helme und Unstrut sowie dem Keuperbecken. Starke Vorkommen im Bereich der Naumburger Mulde, der Ilm-Saale-Platte (Muschelkalk) und der Orlasenke (Zechsteinkalk) bilden die Ostgrenze des westhercynischen Areals gegen das Lößgebiet der Leipziger Bucht und gegen das ostthüringer Buntsandsteinland.

Mit wenigen Vorkommen reicht *C. damasonium* an geeigneten Standorten bis in das hercynische Trockengebiet [Schmon (Stapperfenne); Esperstedt (Wangerin); Sittichenbach (Engler 1931); Staffurt (Ascherson 1894); Gutenberg (Sprengel 1832); zwischen Alsleben und Gnölbzig 1967 zwei Exemplare (Stapperfenne); Sandersleben (Zobel 1905); Freckleben (Schneider 1891); Eisleben (Engler 1931); Mosigkau (Voigt in AGMF 1965)].

An der mittleren Elster (Müller 1863; Falkenberg in AGMF 1962; Conrad) besitzt *C. damasonium* ein kleines Vorpostenareal; mit einzelnen Vorkommen im Greizer Wald (Muschelkalkscholle) (Czerlinsky 1969); in der Schleiz-Weidaer Hügelzone bei Tegau, im mittelvogtländischen Kuppenland (Weber & Knoll 1965) und bei Wildenfels (Wünsche & Schorl 1956; Kosmale 1970 Ms.) klingt sie nach Osten aus. Ein isolierter Fundort liegt im Frankenstein bei Hof (Schuberth 1935).

Dem Erzgebirge fehlt die Art fast vollständig. Sie wird nur vom Südrand des Gebirges (Klostergrab, Čelakovsky 1867–1875) angegeben. Dieser Fundort wie auch die Vorkommen bei Meißen (Reichenbach 1844; Hempel) sind wohl als Vorposten des böhmischen Areals anzusehen. In Nordböhmen siedelt *C. damasonium* relativ häufig in den an submediterranen Arten reichen Gebieten des Böhmisches Mittelgebirges (Kubát 1970). Aus diesem Häufungsgebiet strahlt die Art südwärts in das Hügelland zwischen unterer Eger und Moldau und ostwärts in das nordböhmisches Hügelland aus (Čelakovsky 1867–1875, 1883, 1884, 1886, 1889, 1890, 1891), in dem die Nordgrenze des Gesamtareals nach Osten verläuft.

Das aufgelockerte Vorpostenareal im brandenburgisch-mecklenburgischen Flach-

land reicht vom Nordostrand des Barnim-Plateaus (Kalk) [nach Süden vorgeschobene Einzelfundorte: Buckow (Reimers 1938); Seelow (Huth 1909); Fürstenwalde (Fischer); Frankfurt (Dietrich 1841; Ascherson 1864); Neuzelle (Wisniewski); isoliert und zum westhercynischen Areal vermittelnd im Fläming (Partheil 1893)] durch die klimatisch begünstigte Uckermark und den östlichen Teil der Seenplatte bis in das Müritzgebiet und die Zungenbeckenumrandung des Tollense- und Malchiner Sees (vgl. Fukarek 1972). Weiter westlich tritt *C. damasonium* nur an wenigen Stellen auf [Wittstock (Fischer 1958); Bad Doberan (Fisch & Krause 1879); Schwerin (Boll 1860); Lübeck (Petersen 1929); Ratzeburg (Boll 1860; Fukarek 1972); Kühren, Rasdorf und Möltenort bei Kiel (Christiansen 1953, letztere Angabe nicht lokalisierbar)].

Nach Norden strahlt das mecklenburgische Teilareal über das untere Odergebiet [Schwedt (Ascherson & Gürke 1893), Pyritz, Buchheide, Gotzlow (Holzfuß 1925), Greifenhagen (Schmidt 1840)], Wollin (Piotrowska 1966) und Usedom (Holzfuß 1925) bis Ost- und Nordrügen aus. Hier zeigt *C. damasonium* eine relativ starke Konzentration an der absoluten Nordgrenze des Areals [Granitz (Marsson 1869); Stubnitz (vgl. Karte bei Jeschke 1964); Wittow (Knapp 1975/1)].

Teilkarten im Gebiet: Wigand & Meigen 1891 (Hessen); Barwinek 1958 Ms. (Dolmar/Südthüringen); Bürgener 1959 (Rügen); Freinick 1963 Ms. (Hainich); Barwinek 1964 Ms. (nordwestl. Südthüringen); Jeschke 1964 (Stubnitz); Guderian & Wohlmuth 1968 Ms. (Leutatal); Dei & Flemming 1969 Ms. (Ausschnitt MTB Kahla); Hausknecht 1969 Ms. (Ausschnitt MTB Kahla); Kretzschmar 1969 Ms. (Ausschnitt MTB Bürgel); Ludwig et al. 1969 Ms. (Jenaer Forst); Schmidt 1969 Ms. (Umgebung Blankenburg); Herrmann 1970 (Krs. Naumburg); Kubát 1970 (Böhmisches Mittelgebirge); Kosmale 1970 Ms. (Muldegebiet); Reinhardt 1970 Ms. (Südharzrand); Wolfram 1970 Ms. (MTB Stadtlengsfeld); Fukarek 1972 (Mecklenburg); Kramm 1973 Ms. (Krs. Jena); Knapp 1975/1 (Rügen).

Ökologisches und soziologisches Verhalten:

C. damasonium siedelt in Algerien in montanen immergrünen Laubwäldern von *Quercus ilex*, im zentral- und ostmediterranen Raum besonders in buchenreichen Laubwäldern, vereinzelt auch in Nadelwäldern der Bergstufe (Weinert 1967). Im submeridionalen und temperaten Europa zeigt sie eine relativ enge Bindung an Buchenwälder auf kalkreichen Unterlagen.

In den Westkarpaten ist sie eine charakteristische Art orchideenreicher Kalkbuchenwälder, geht aber auch in artenreiche Bergwiesen über (Pax 1908). Im Süden der BRD wächst *C. damasonium* zerstreut in Buchen- und Buchen-Tannenwäldern, seltener Eichenwäldern, auf frischen, basen-, meist kalkreichen Stein- und Lehmböden der Kalkgebiete (im südlichen Schwarzwald auch auf Gneis); sie wird hier als Charakterart des Carici-Fagetum angesehen (Oberdorfer 1970).

Ganz ähnlich verhält sich die Art im Kartierungsgebiet. In der Rhön siedelt sie regelmäßig im Orchideen-Buchenwald (Cephalanthero-Fagetum) auf Muschelkalk des unteren Berglandes, seltener im submontanen Waldgersten-Buchenwald (Lathyro-Fagetum). Ganz vereinzelt kommt sie in mittleren Berglagen im Elymo-Fagetum vor (Hofmann 1964), am Kreuzberg geht sie bis 720 m (Grossmann 1970). In Südthüringen ist *C. damasonium* stetig im Orchideen-Bergahorn-Buchenwald (Cephalanthero-Fagetum), seltener im Waldgersten-Bergahorn-Buchenwald (Melico-Fagetum) der Muschelkalkgebiete verbreitet (Hofmann 1959), vereinzelt kommt sie in Hainbuchen-Buchenwäldern (Carpino-Fagetum) vor (Hofmann 1963). Daneben tritt sie auch in Kiefernforsten auf Muschelkalk zusammen mit anderen mykotrophen Arten häufig auf (Barwinek 1964 Ms.).

Im Eichsfeld liegt der Schwerpunkt ebenfalls im Carici-Fagetum, mit mittlerer Stetigkeit geht die Art in Kalkbuchenwälder orographischer Extremstandorte (Seslerio-Fagetum, Taxo-Fagetum), selten in Hainbuchen-Buchenwald (Carpino-Fagetum) über (Köhler 1967). Im angrenzenden Werra-Bergland hat sie die gleiche Amplitude (Carici-Fagetum typicum bis Seslerio-Fagetum) (Winterhoff 1965), auch im Göttinger Wald kommt sie regelmäßig in der typischen Untergesellschaft des Carici-Fagetum, mit besonders hoher Stetigkeit in einer Variante von *Epipactis microphylla* vor (Winterhoff 1962). An der NW-Grenze des Areals gegen das Tiefland siedelt sie gehäuft auf den Muschelkalk- und Plänerkalkbergen des Teutoburger Waldes im Orchideen-Buchenwald; sie ist hier gegenüber leichter Bodenversauerung tolerant (Kreft 1969).

Auch im Ilm-Saalegebiet ist *C. damasonium* charakteristische Art des Carici-Fagetum (Heinrich & Marstaller 1973), in der Wöllmisse reicht ihre Amplitude von bodenfrischen, schattigen Beständen der *Aconitum vulparia*-UG bis zur *Sesleria*-Var. der *Arabis pauciflora*-UG (Seslerio-Fagetum) extremer Steilhänge (Marstaller 1970/1), im Leutratl liegen die meisten Vorkommen im typischen Carici-Fagetum, mit mittlerer Stetigkeit geht sie in den Blaugras-Buchenwald über, selten in bodenfrische Ausbildungen des Carici-Fagetum (Knapp 1975/2). Ähnlich sind die Verhältnisse am Schönberg bei Reinstädt (Marstaller 1972). Sehr selten dringt *C. damasonium* aus den lichten Beständen des Blaugras-Buchenwaldes und Elsbeeren-Eichen-Buchenwaldes bis in deren Säume (Geranio-Peucedanetum) vor (Marstaller 1970/2).

In den Randlagen des hercynischen Trockengebietes siedelt sie mit mittlerer Stetigkeit in der extremen Ausbildung des Karstbuchenwaldes (Fagetum nudum, *Cephalanthera damasonium*-Buchenwald) im Kyffhäuser und in der östlichen Hainleite (Meusel 1939; Weinitschke 1965). An der Nordgrenze des hercynischen Areals scheint sie auch auf Sekundärstandorte überzugehen, sie wurde z. B. 1928 massenhaft in einem Steinbruch bei Ingeln beobachtet (Seeland 1940).

Somit verhält sich *C. damasonium* im gesamten westhercynischen Hügelland recht einheitlich; sie bleibt bis auf wenige Ausnahmen auf Orchideen-Buchenwälder des Verbandes Cephalanthero-Fagion im Sinne von Schubert (1972) beschränkt, die in Hanglagen der Kalkgebiete verbreitet sind. Ihr Schwerpunkt liegt im Carici-Fagetum. Während sie regelmäßig in lichte Krüppelbuchenwälder extremer Steilhänge (Seslerio-Fagetum, Taxo-Fagetum) und die extreme Form des Karstbuchenwaldes übergeht, ist sie in den mehr mesophilen Ausbildungen (*Aconitum*-UG, Carpino-Fagetum) seltener anzutreffen. Sie vermag in sehr schattigen Beständen zu vollständiger Mykotropie überzugehen und sich bei Auflichtung wieder oberirdisch zu entfalten (Ziegenspeck 1936).

Im baltischen Teilareal liegt der soziologische Schwerpunkt in Buchenwäldern bodenfrischer Kalkstandorte (Mercuriali-Fagion). In O-Brandenburg siedelt die Art in dem außerhalb des geschlossenen Buchenwaldgebietes auf Sonderstandorten vorkommenden Cephalanthero-Mercuriali-Fagetum, in NO-Brandenburg und O-Mecklenburg innerhalb des baltischen Buchenwaldareals im artenreicheren Melico-Mercuriali-Fagetum (Passarge & Hofmann 1968).

Auf Rügen wächst *C. damasonium* in entsprechenden Buchenwäldern bodenfrischer Kreide- und Mergelstandorte. Das Lonicero-Fagetum (*Hordelymus*-Buchenwald bei Jeschke 1964) besiedelt vor allem leicht geneigte Hangstandorte der Stubnitzhochfläche. Hier hat *C. damasonium* ihre Hauptverbreitung auf Rügen (vgl. Karte bei Jeschke 1964). In der zum Carici-Fagetum der Küstensteilhänge überleitenden *Convallaria*-Subass. dieser Gesellschaft und im Carici-Fagetum kommt sie mit geringerer Stetigkeit vor, im Elsbeeren-Buchenwald extremer Waldstandorte im Steilküstenbereich (Tormalis-Fagetum) ist sie nur noch selten anzutreffen. Auf Wittow wächst *C. damasonium* in einer Buchenpflanzung am Rande der Steilküste. Sie ist hier dominierende Art der

nur aus wenigen Arten (z. B. *Primula veris*, *Hieracium sylvaticum*, *Taraxacum officinale*) gebildeten Feldschicht. Artenarmut und geringe Deckung erinnern an die Karstbuchenwälder am Rande des hercynischen Trockengebietes.

Vergleich mit anderen Arten:

Eingangs wurde auf die Beziehung der Gattungsareale von *Cephalanthera* und *Fagus* hingewiesen. *C. damasonium* zeigt von den *Cephalanthera*-Arten die engste Bindung an die Verbreitung der Buche. Ihr Areal stimmt mit dem von *Fagus sylvatica* + *F. orientalis* weitestgehend überein, nur in einigen mediterranen Gebirgen geht sie über das Buchenareal hinaus, im baltischen Raum ist sie hingegen stärker eingeschränkt. In den Grundzügen gleiche Areale haben auch einige andere Buchenwaldpflanzen: *Arum maculatum* ist als ozeanischer Vertreter eines orientalischen Verwandtschaftskreises durch das Buchenareal verbreitet, gegenüber *C. damasonium* reicht es im atlantisch-subatlantischen Raum weiter nach Norden (K 80d bei MJW 1965). Standörtlich schließen sich beide Arten jedoch aus, *Arum* besiedelt grundwasserbeeinflusste, nährstoffreiche Buchen und Buchenmischwälder.

Melica uniflora ist im nordtemperaten Raum weiter verbreitet als *C. damasonium* (MJW 1965, K 39 b) und hat standörtlich eine weitere Amplitude im bodenfrischen Bereich. Dagegen ist *Hordelymus europaeus* in der Atlantischen Provinz stark eingeschränkt, geht im baltischen Raum aber über das Buchenareal hinaus (MJW 1965, K 44a). Im hercynischen Hügelland zeigt er ein ähnliches Verbreitungsmuster wie *C. damasonium*, reicht aber weiter in das Bergland (vgl. TK Mitteldeutschland Meusel 1942). Sein standörtlicher Schwerpunkt liegt im Asperulo-Fagion auf optimalen Buchenwaldstandorten der Plateaulagen, während *C. damasonium* deutlich die mehr trockenwarmen Hangwälder des Cephalanthero-Fagion bevorzugt. Im baltischen Raum schließt sich *C. damasonium* jedoch an *Hordelymus* an.

Gegenüber diesen Arten des *Fagus*-Arealtyps (Jäger 1970) ist *C. damasonium* im nordtemperaten Europa eingeschränkt und mehr auf wärmebegünstigte Buchenwälder konzentriert. Sie gleicht damit einigen submediterran-südatlantisch-pannonischen Laubwaldpflanzen des *Euphorbia amygdaloides*-Typs (Jäger 1968). Diese Arten sind in bezug auf Sommerwärme anspruchsvoll, jedoch gegen Winterkälte noch empfindlicher als die Sippen des *Fagus*-Typs, sie erreichen daher schon im karpatisch-hercynischen Raum ihre Nordostgrenze gegen das polonisch-baltische Flachland.

Gleich *C. damasonium* steht *Sorbus torminalis* ökogeographisch zwischen den Arten des *Fagus*- und des *Euphorbia amygdaloides*-Typs. Die Elsbeere ist im baltischen Gebiet ähnlich wie die Buche verbreitet (MJW 1965, K 209d), standörtlich bevorzugt sie aber wie *C. damasonium* Gesellschaften des Cephalanthero-Fagion. Innerhalb des Kartierungsgebietes stimmt die Verbreitung beider Arten sogar in Details überein (vgl. TK Meusel 1954; Scamoni et al. 1964). Das gleiche Verbreitungsmuster besitzt auch *Atropa belladonna* (vgl. TK Meusel 1954). *Orchis purpurea* zeigt das typische Bild des *Euphorbia amygdaloides*-Typs (MJW 1965, K 109d). Im hercynischen Hügelland lockern sich ihre Vorkommen nach Norden auf, erreichen aber wie *C. damasonium* im Weserbergland und Braunschweiger Hügelland die Nordgrenze (vgl. TK Meusel 1940). Die wenigen Flachlandvorkommen liegen innerhalb des baltischen Teilareals von *C. damasonium*, und zwar in den sommerwärmsten Gebieten (vgl. TK Fukarek 1972). Sie ist ebenfalls eine charakteristische Art der Orchideen-Buchenwälder (vgl. *Cyripedium*), greift aber an der Nordgrenze oft in offene Rasengesellschaften über.

Zum gleichen Arealtyp sind auch *Clematis vitalba* und *Rosa arvensis* zu rechnen. Während sich *Clematis* synanthrop nach Norden ausbreitet (Buhl, Knapp, Meusel 1974), zeigt *Rosa arvensis* ein deutliches Süd-Nordgefälle innerhalb des hercynischen Hügel-

landes. Ihr soziologischer Schwerpunkt liegt gleich *C. damasonium* im Cephalanthero-Fagion. Die Grenzsituation kommt bei *Rosa arvensis* besonders darin zum Ausdruck, daß sie in Thüringen nur noch steril vorkommt (vgl. Schlüter in AGMF 1962, dort auch Gesamtareal- und Mitteldeutschlandkarte). Bei grundsätzlich ähnlicher Gesamtverbreitung ist *Euphorbia amygdaloides* im hercynischen Hügelland noch stärker eingeschränkt als *Rosa arvensis* (Gesamtareal- und Mitteldeutschlandkarte bei Meusel 1955; Gesamtarealkarte bei Jäger 1968).

Für das hercynische Hügelland wird *C. damasonium* in einer ökologisch-soziologischen Artengruppe mit *C. rubra*, *C. longifolia*, *Epipactis atrorubens*, *E. microphylla* und *Neottia nidus-avis* zusammengefaßt, die als diagnostisch wichtige Arten des Cephalanthero-Fagion angesehen werden (Schubert 1972). Diese Arten kommen oft gemeinsam in Kalkbuchenwäldern warmer Hanglagen vor, ihre geographischen und standörtlichen Amplituden sind jedoch recht unterschiedlich. *C. damasonium* und *Epipactis microphylla* weisen die engste Bindung an Orchideen-Buchenwälder auf. Die Vitalität von *C. rubra* ist in geschlossenen Wäldern eingeschränkt, sie hat ihr Optimum in lichten Buschwäldern des Verbandes und geht entsprechend ihrer weiten sarmatischen Verbreitung in kiefernreiche östliche Waldgesellschaften über, ähnlich verhält es sich mit *Epipactis atrorubens*. Auch *C. longifolia* zeigt nur abgeschwächte Beziehungen zum Buchenwald.

Entgegen vielen anderen süd-mitteuropäischen Laubwaldarten, die an ihrer Nordgrenze lichte Standorte bevorzugen, zieht sich *C. damasonium* im baltischen Raum in ozeanisch beeinflusste, schattige, mesophile Buchenwälder zurück (*Hordelymus*-Buchenwald des Stubnitz-Plateaus), während *C. longifolia* die subozeanisch geprägten, wärmebegünstigten, lichten Steilhangwälder der Jasmundischen Küste kennzeichnet. Möglicherweise ist das eine Parallelerscheinung zum Verhalten von *Rosa arvensis* in Thüringen, die dort an ihrer Nordgrenze ausschließlich in Wäldern auftritt, während sie schon in Bayern aufgelichtete Standorte besiedelt. Jedenfalls ist die lokale Differenzierung von *C. damasonium* und *C. longifolia* auf Rügen Ausdruck der unterschiedlichen Gesamtverbreitung.

Artenschutz:

Während *C. longifolia* trotz weiter geographischer und standörtlicher Amplitude im Gebiet außerordentlich selten ist, verhält sich *C. damasonium* entgegengesetzt. Bei relativ engem Standortsbereich ist sie im Kartierungsgebiet die häufigste *Cephalanthera*-Art. In ihrem westhercynischen Häufungsgebiet ist sie in den genannten Waldgesellschaften auch heute noch regelmäßig und stellenweise häufig anzutreffen. An verschiedenen isolierten Fundorten liegen aus neuerer Zeit keine Bestätigungen vor. Im baltischen Teilareal scheint sie etwas zurückgegangen zu sein. Auf Rügen besitzt die Art individuenreiche Vorkommen, die den Fortbestand an der Arealgrenze gewährleisten. Im Hügelland ist die Art bei standortgemäßer Forstwirtschaft nicht gefährdet.

4.5. *Cephalanthera rubra* (L.). L. C. Rich.

Gesamtverbreitung: AD: (m/mo)-sm/mo-temp·oz⁽¹⁾⁻³

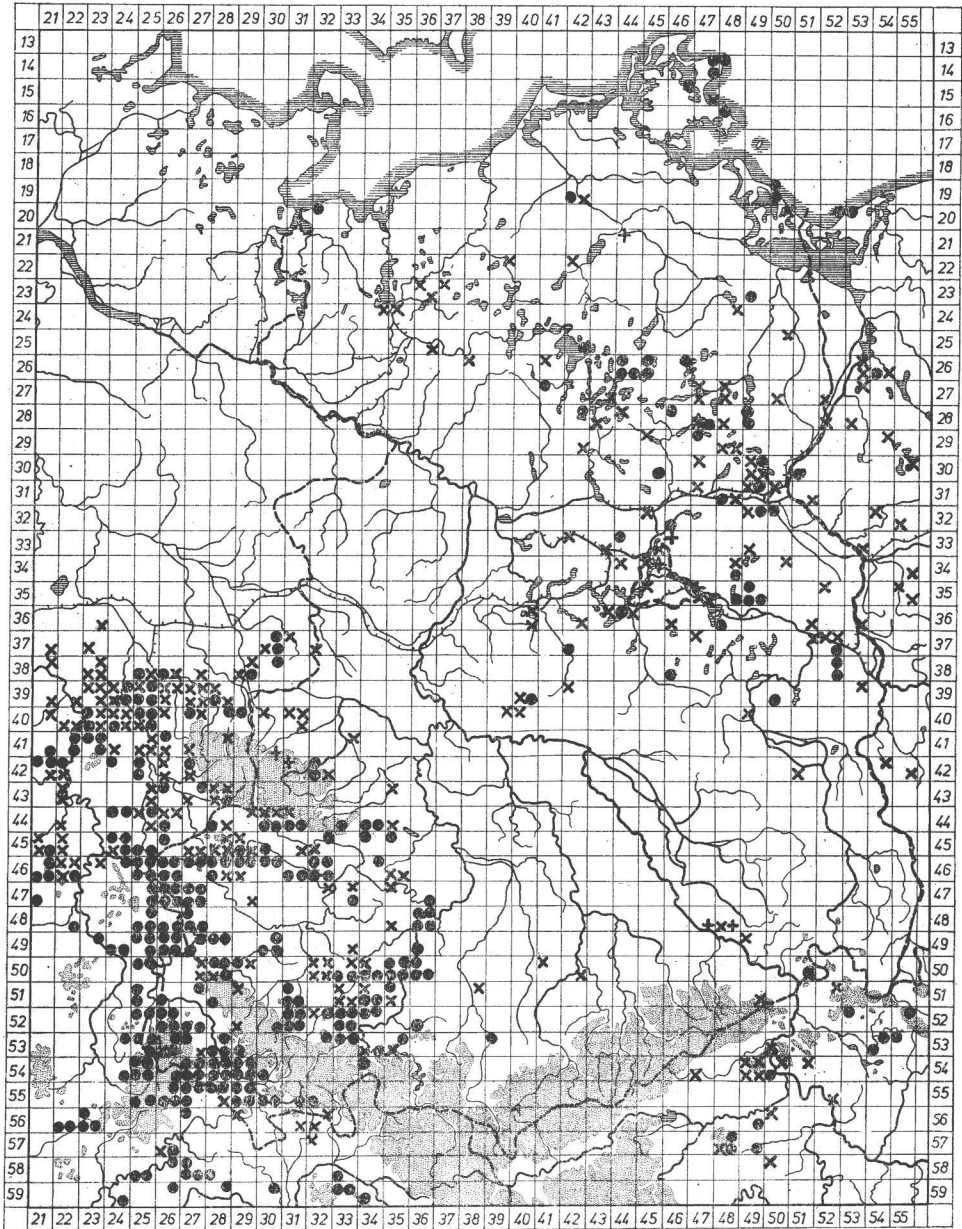
FE: (med/mo)-nordiber/mo-zentral-ostsubmed/mo-südsubatnl-z-südsarm-danub

C. rubra ist gegenüber den beiden vorgenannten Arten im ozeanischen Europa eingeschränkt, reicht aber im Osten noch über das Areal von *C. longifolia* hinaus. Mit dieser subozeanisch-(subkontinentalen) Amplitude erscheint sie als kontinentalste der drei mitteleuropäischen Arten (Meusel, Jäger, Weinert 1965, K 104c).

Gesamtarealkarten: Meusel (1960); Meusel, Jäger, Weinert (1965); Fukarek (1972).

Verbreitung im Kartierungsgebiet:

C. rubra erreicht im Kartierungsgebiet die Nordwestgrenze ihres Areals. Ähnlich wie bei *C. damasonium* zeichnen sich neben dem Hauptverbreitungsgebiet im westhercynischen Kalkhügelland das nordböhmisches Hügelland und das ostbrandenburgisch-mecklenburgische Flachland als Siedlungsgebiete ab.



Karte 5. *Cephalanthera rubra* im Kartierungsgebiet

Im Kalkhügelland hat *C. rubra* das gleiche Verbreitungsbild wie *C. damasonium*, sie kommt in allen Muschelkalklandschaften vor und besiedelt die Kalkschichten des Zechsteins (z. B. Orlasenke), der Kreide und des Jura (z. B. Weserbergland, westliches subhercynisches Hügelland). Den Mittelgebirgen Thüringer Wald (bei Schmalkalden bis 500 m, Meusel 1960), Schiefergebirge, Frankenwald und Fichtelgebirge (fragliche Angabe von Berneck, Vollrath 1957) sowie dem Harz (ausgenommen die Vorkommen am südlichen Zechsteinrand, im Bodetal bei Thale und auf paläozoischen Kalken bei Rübeland, Meusel 1960) fehlt die Art vollständig. In der Rhön geht sie bis 720 m (Grossmann 1970). Die Buntsandsteinlandschaften und die Keuperbecken Thüringens (nur auf Muschelkalk bei Schlotheim (Vocke & Angelrodt 1886) und im Fahner Holz (Klug in AGMF 1969, 1972)) und Frankens werden von *C. rubra* gemieden. Gegenüber *C. damasonium* erscheint sie im nördlichen Frankenjura, zwischen Main und Fränkischer Saale sowie im Ringgau und Dün etwas häufiger, möglicherweise handelt es sich aber um Beobachtungslücken bei jener. Im übrigen geht *C. rubra* im westhercynischen Raum nicht über das Areal von *C. damasonium* hinaus, in einigen Gebieten sind ihre Vorkommen im Gegenteil etwas aufgelockert. So fehlt sie im Muschelkalkvorland des Frankenwaldes und im Grabfeld. In der Orlasenke, an der mittleren Elster [Lasur bei Gera auf Zechstein (Müller 1863), Waldhaus bei Greiz auf Muschelkalk (Czerlinsky 1969)], am Südrand des Thüringer Beckens und im Bereich der Naumburger Mulde (vgl. Herrmann 1970) ist sie seltener als *C. damasonium*.

An der Nordwestgrenze des Hügellandes ist sie gegenüber jener deutlich eingeschränkt, Süntel, Deister und Gehrdenener Berg werden nur von Vorposten erreicht (vgl. Mejer 1875; Haeupler 1974 Ms.). In der östlichen nordhercynischen Randzone (Asse, Elm, Lappwald, Bertram 1908; Neumann in Kartei AGHF) dringt sie wie *C. damasonium* nach Norden vor, ist aber bedeutend seltener. Im östlichen subhercynischen Hügelland lockern sich die wenigen Vorkommen ostwärts ebenfalls auf. Am weitesten gegen das Trockengebiet vorgeschoben sind ehemalige Vorkommen einzelner Pflanzen im Hakel (Eichler 1970) und bei Bernburg (Ebert 1929). Diese und die vorgenannten Lokalitäten in Ostthüringen bezeichnen eine relative Ostgrenze gegen das Lößhügelland des hercynischen Trockengebietes und Erzgebirgsvorlandes.

Von dort liegen nur einzelne Angaben aus dem osterländischen Hügelland (Wein 1939) und von der Rochsburg bei Penig vor (Reichenbach 1844). Im Erzgebirge fehlt sie vollständig (einzige Angabe Gottleuba, Militzer in Kartei AGHF). Die Fundorte im Elbhügelland bei Meißen und Dresden (Wünsche 1891) sind als Vorposten der böhmischen Vorkommen anzusehen. In Nordböhmen besiedelt sie die gleichen Landschaften wie *C. damasonium* (Böhmisches Mittelgebirge, Hügelland zwischen Eger und Moldau, untere Lagen des Lausitzer Berglandes), ist aber auch hier stark eingeschränkt.

Oberlausitz und Sudeten trennen das Hügellandareal von den Flachlandvorkommen, die aus dem polonisch-südbaltischen Raum bis in das Kartierungsgebiet reichen und hier die absolute Westgrenze bilden. *C. rubra* siedelt zerstreut im Bereich der pleistozänen Platten Brandenburs. Den Urstromtälern und rezenten Flußniederungen (z. B. Oderbruch) fehlt sie. Die Süd- und Westgrenze bilden isolierte Vorkommen bei Sommerfeld, Pförten, Cottbus, Lübben (Ascherson 1864), Sperenberg (Hudziok 1964), Zauche (Schmeja in Kartei AGHF) und Brandenburg (Markgraf 1931) mit südwestwärts vorgeschobener schwacher Konzentration im südlichen Zentralfläming (Ascherson 1864; Partheil 1893).

Das Havelländische Luch und Rhinluch auslassend, verläuft sie über Nauen (Ascherson 1864), Oranienburg (Sukopp 1957), Gransee (Scholz & Sukopp 1960), Neuruppin (Fischer 1959) nach Norden. In der Seenzone des nördlichen Landrückens und im Bereich der Hauptendmoräne des Pommerschen Stadiums ist *C. rubra* westwärts bis zur Müritz locker verbreitet. An einzelnen Fundorten bei Wittstock, Putlitz, Parchim, Crivitz

Schwerin (Fischer 1959), Sternberg und Brook (Fukarek 1972) klingen ihre Vorkommen nach Westen aus. Im Norden lockert sich das Flachlandareal gegen das Grundmoränengebiet auf, die Art siedelt nur vereinzelt im Bereich von Rückzugsstafeln und Talrändern (Güstrow (Eggers 1860); Malchin (Zabel in Kartei Greifswald); Straßburg (Grantzow 1880); Rothemühler Forst (Fukarek 1972); Demmin (Marsson 1869); Triebsees (Rothmaler et al. 1959).]

Eine schwache Konzentration zeigt sie nochmals an den hohen Ufern von Wollin, Usedom und Ostrügen (Marsson 1869; Knapp 1975/1). Jenseits der Ostsee kommt *C. rubra* nur noch an wenigen Stellen vor (vgl. Karte bei MJW 1965).

Teilkarten im Gebiet: Wigand & Meigen 1891 (Hessen); Bürgener 1959 (Rügen); Fischer 1959 (Prignitz); Meusel 1960 (hercynisches Gebiet); Freinick 1963 Ms. (Hainich); Barwinek 1964 Ms. (nordwestl. Südthüringen); Piotrowska 1966 (Wollin); Gunderian & Wohlmuth 1968 Ms. (Leutratal); Dei & Flemming 1969 Ms. (Ausschnitt MTB Kahla); Ludwig et al. 1969 Ms. (Jenaer Forst); Kretzschmar 1969 Ms. (Ausschnitt MTB Bürgel); Wolfram 1970 Ms. (MTB Stadtlengsfeld); Fukarek 1972 (Mecklenburg); Kramm 1973 Ms. (Krs. Jena); Haeupler 1974 Ms. (Süd-Niedersachsen); Knapp 1975/1 (Rügen).

Ökologisches und soziologisches Verhalten:

C. rubra ist ebenfalls vorwiegend Laubwaldpflanze, kommt aber auch in Nadelwäldern vor. In der Sarmatischen Provinz wächst sie in Laubwäldern (Fl. SSSR 1935), im östlichen Zentraleuropa auch in lichten Kiefern-mischwäldern (Steffen 1931; Ziegen-speck 1936). In den Hügel- und Bergländern des südlichen Mitteleuropas klingen ihre Vorkommen innerhalb dieser subkontinentalen Waldgesellschaften aus, sie wird hier zu einer Leitpflanze subozeanischer Rotbuchenwälder.

In den Karpaten siedelt sie vor allem im „montanen Buschwald“ (Pax 1898), das sind lichte Buchenmischwälder mit *Sorbus aria* und *Taxus baccata* an Felsstandorten innerhalb der Buchenstufe. Für den Süden der BRD wird sie zertreut für Buchen-, Eichen- und Kiefernwälder, auch Fichtenmischwälder auf mäßig frischen, meist kalkreichen, mild humosen, lockeren Sand- und Lehmböden angegeben. Sie kommt dort besonders im Carici-Fagetum, aber auch in Carpinion-, Quercion pubescentis- und Cytiso-Pinion-Gesellschaften bis in mittlere Gebirgslagen, in den Alpen bis 1300 m, vor (Oberdorfer 1970).

Im hercynischen Raum wird sie als diagnostisch wichtige Art des Cephalanthero-Fagion angesehen (Schubert 1972), die Angaben in soziologischen Tabellen aus dem westhercynischen Raum beziehen sich fast ausschließlich auf Kalkbuchenwälder. In der Rhön bevorzugt *C. rubra* das Cephalanthero-Fagetum s. str. der collinen und das Lathyro-Fagetum der submontanen Stufe (Hofmann 1964), ist aber deutlich wärme- und lichtliebender als *C. damasonium* und seltener als diese (Grossmann 1970). Mit hoher Stetigkeit wächst sie im Orchideen-Bergahorn-Buchenwald und Elsbeeren-Buchenwald, seltener im Elsbeeren-Eichenwald des südthüringischen Muschelkalks (Hofmann 1959). Im mittleren Werragebiet siedelt sie im Carici-Fagetum (Winterhoff 1965), ebenso im oberen Eichsfeld, wo sie mit geringer Stetigkeit auch im Seslerio-Fagetum, Taxo-Fagetum und auch auf Schutthalde der Bergstürze im Cynancho-Tilietum vorkommt (Köhler 1967).

Asperula odorata-Convallaria majalis-Buchenwald, *Cephalanthera damasonium*-Buchenwald, *Sesleria*-Traubeneichen-Buchenwald und Elsbeeren-Buchenwald sind bevorzugte Gesellschaften in der Hainleite (Weinitschke 1965). Im Jenaer Gebiet kommt *C. rubra* in allen Ausbildungen des Carici-Fagetum vor (Marstaller 1970/1; Heinrich & Marstaller 1972). Im Seslerio-Fagetum und in angrenzenden Säumen (Geranio-Peuce-

danetum) dringt sie auf lichte Standorte vor, starke Entfaltung zeigt sie auch in *Seslaria*-Kiefernforsten dieses Gebietes (Knapp 1975/1). Während sie im geschlossenen Walde oft nur kleine und sterile Kümmerformen ausbildet, wird sie im Halbschattenbereich der Waldränder oft sehr stattlich und reichblütig.

Im Flachland siedelt *C. rubra* ähnlich wie *C. damasonium* vorwiegend in Buchenwäldern des Mercuriali-Fagion (Passarge & Hofmann 1968; vgl. auch Scamoni 1957). In O-Brandenburg hat sie ihre stärkste Entfaltung jedoch in lichten, krautreichen Kiefernforsten (Pinetum herbosum, Hueck 1931) an Standorten natürlicher Eichenmischwälder (Müller-Stoll 1955). Bei Liepehne z. B. wächst sie in einem solchen Kiefernwald zusammen mit *Anthericum ramosum*, *Verbascum lychnites*, *Dianthus carthusianorum* (Libbert 1940), bei Rüdersdorf zusammen mit *Anemone sylvestris*, *Thalictrum minus*, *Filipendula vulgaris* (Klaeber 1974). Dort breitet sie sich in den durch Flugasche gekalkten Kiefernwäldern etwas aus (Klaeber 1974; Wisniewski).

Im nordostmecklenburgischen Küstengebiet kommt *C. rubra* selten im *Hordelymus*-Buchenwald der Stubnitz-Hochfläche (Jeschke 1964) und in lichten Steilhangbuchenwäldern (Tortello-Fagetum, Tormalis-Fagetum) vor (Passarge & Hofmann 1968).

Vergleich mit anderen Arten:

Ein Vergleich der *Cephalanthera*-Arten untereinander und mit den anderen Arten der ökologisch-soziologischen Gruppe von *Cephalanthera* wurde schon bei *C. damasonium* gegeben. Mit den Kiefernwaldvorkommen im Flachland kommt bei *C. rubra* der stärker subkontinentale Verbreitungscharakter zum Ausdruck. Ähnliche Gesamtareale haben z. B. *Carex montana* und *Carex digitata* (letztere mit größerer Amplitude nach Norden), die im westlichen Teil ihrer Areale gleich *C. rubra* charakteristische Arten der Kalkbuchenwälder sind (vgl. K 73 a und 74 a bei MJW 1965). *Lathyrus niger*, *Lilium martagon*, *Bromus benekenii* und *Hepatica nobilis* sind ebenfalls subozeanisch-subkontinentale Laubwaldpflanzen (vgl. K 251 b, 96 a, 41 d, 160 d bei MJW 1965), die zusammen mit *C. rubra* im hercynischen Carici-Fagetum vorkommen, jedoch in diesem Gebiet stärker auf subkontinentale Eichen-Hainbuchenwälder übergreifen. Chorologisch ähnlich sind auch *Epipactis atrorubens* und *Orchis ustulata* (vgl. K 104 d, 109 a bei MJW 1965). Sie bevorzugen jedoch deutlich lichte Standorte, *Epipactis atrorubens* ist nur selten, *Orchis ustulata* wohl gar nicht mit *C. rubra* vergesellschaftet.

Artenschutz:

Obgleich *C. rubra* auf der Karte ebenso häufig, stellenweise sogar häufiger als *C. damasonium* erscheint, ist sie in den meisten Gebieten doch bedeutend seltener. Relativ häufig ist sie nur in den Muschelkalkgebieten Thüringens, in soziologischen Tabellen der Waldgesellschaften dieses Raumes wird sie aber meist mit geringerer Stetigkeit als *C. damasonium* angegeben. Oft kommt sie an den bezeichneten Lokalitäten nur zu wenigen Exemplaren vor. Ein großer Teil der Quadrantenangaben im NW-Teil des hercynischen Areals beruht auf älteren Beobachtungen, auch im Flachland sind viele Fundpunkte unbestätigt. Insgesamt erscheint sie in der DDR nicht gefährdet. Die allgemein geringere Populationsstärke gegenüber *C. damasonium* ist möglicherweise artspezifisch.

4.6. *Epipactis microphylla* (Ehrh.) Sw.

Gesamtverbreitung: AD: (m/mo)-stemp/coll · oz2 disj EUR-(WAS)

FE: (med/mo)-submed/mo-subatl/co-südze/co-carp-(pann) disj

Epipactis microphylla wird von Irmisch (1842) als Varietät von *E. latifolia* (L.) All. zur Sektion Euepipactis Irmisch gestellt. In allen neueren Arbeiten wird sie jedoch als

selbständige Art neben *E. helleborine* geführt (Senghas 1970). Zu dieser Sektion gehören die in Zentraleuropa vorkommenden *E. atrorubens*, *E. microphylla*, *E. purpurata* und *E. helleborine* sowie die ostasiatische *E. papillosa* Franch. et Sav. (vgl. Nevski in Fl. SSSR 1935; Senghas 1970). Aus SW-China werden etwa weitere 20 *Epipactis*-Arten angegeben, deren Sektionszugehörigkeit jedoch noch unklar ist (Senghas 1970). Die Sektion Euepipactis zeigt somit eine ähnliche europäisch-ostasiatische Laubwalddisjunktion wie *Cephalanthera*, jedoch reicht sie mit *E. helleborine* und *E. atrorubens* weiter in subkontinentale Gebiete Sibiriens (vgl. Meusel, Jäger, Weinert 1965).



Karte 6 a. Gesamtverbreitung von *Epipactis microphylla*
Gewässernetzkarte Europa (Ausschnitt), aus Meusel, Jäger, Weinert (1965),
Maßstab 1:20 000 000

Über die Verbreitung von *E. microphylla* gibt es offenbar noch keine genaueren Vorstellungen. Hegi (1909) bezeichnet sie als zerstreut in Süd- und Mitteleuropa, in den Kaukasusländern und in Kleinasien ohne spezielle Angaben für Mitteleuropa. Ziegenspeck (1936) führt einzelne Länder an und betont die mehr südliche Verbreitung der Art. Die Kartenskizze bei Wiefelspütz (1970) zeigt nur die äußersten Grenzpunkte, zwischen denen das Areal liegt. Die geographische Amplitude kommt jedoch schon in der Florenelementsformel bei Meusel, Jäger, Weinert (1965) zum Ausdruck. Zum besseren Verständnis der Verbreitung im Kartierungsgebiet wurde eine Gesamtarealkarte entworfen, zu der etwas ausführlichere Erläuterungen notwendig sind als zu den Arealen der bereits behandelten Arten.

E. microphylla hat ein südeuropäisch/montan-südmitteleuropäisches Areal mit subatlantischer Ausbreitungstendenz (vgl. Meusel 1943). Sie ist in ihrem gesamten Verbreitungsgebiet sehr selten (vielleicht mitunter auch nur übersehen?), so daß sich ein sehr aufgelockertes disjunktes Arealbild ergibt. Der Verbreitungsschwerpunkt liegt wahrscheinlich in den submediterranen Bergländern (Catalonische Gebirge, Pyrenäen, Ceyennen, Meeralpen, Appenin, illyrische Gebirge), sie ist aber auch in den auf der Karte schraffiert dargestellten Gebieten selten. Quellenangaben zu den einzelnen Kartenpunkten können an dieser Stelle nicht gemacht werden, es sei auf das Literaturverzeichnis bei MJW [1965] verwiesen.) Im ostsubmediterranen Raum klingt das Areal aus (bulgarische Gebirge, Krimgebirge, nordöstliche Schwarzmeerküste, Transkauka-

sien, östlicher Kaukasus), auch im Mediterrangebiet ist die Art nur sehr locker verbreitet (Mallorca, Sardinien, Sizilien, südliche Balkanhalbinsel, Kreta, Smyrna und Cilicien in Kleinasien).

Im westlichen Teil Mitteleuropas reicht das Areal relativ weit nach Norden (Auvergne, westliche Schweiz, Zentralfrankreich, südliches Baden-Württemberg, Südbelgien, Luxemburg, Rheinland, Westfalen). Im fälisch-westhercynischen Hügelland zeigt die Art eine gewisse Häufung, erreicht hier aber ihre absolute Nordgrenze gegen das Flachland (abgesehen von Vorposten in Brandenburg). Im östlichen Mitteleuropa erstreckt sich das Areal über die Südkarpaten und das westliche Siebenbürgen, die ungarischen Hügel- und Bergländer und Niederösterreich bis in die Slowakei und nach Ostmähren. Die nordöstlichsten Fundorte liegen bei Tulcea, Jasi und Rodna in Rumänien, im Vihorlatgebirge in der Slowakei und in Südpolen.

Zwischen diesem und dem subatlantischen Arealzweig klafft eine Lücke von den Tiroler und Salzburger Alpen über Bayern (nur bei Sternberg) bis Westmähren, Böhmen und Sachsen.

Nach Ziegenspeck (1936) fehlt *E. microphylla* z. B. in Tirol, Fritsch (1922) gibt jedoch Südtirol an. Die Angabe Dagesthan (Boissier 1884) bedarf nach Fl. SSSR (1935) der Bestätigung, sie wird von Grossheim (1940) nicht verzeichnet.

Einige Höhenangaben mögen die Bevorzugung der Bergstufe des südlichen Europas verdeutlichen: Nordspanien um 1000 m, Mallorca bis 900 m, Meeralpen bis 1250 m, Graubünden bis 1220 m, Ungarn bis 700 m, Slowakei 280 bis 400 m.

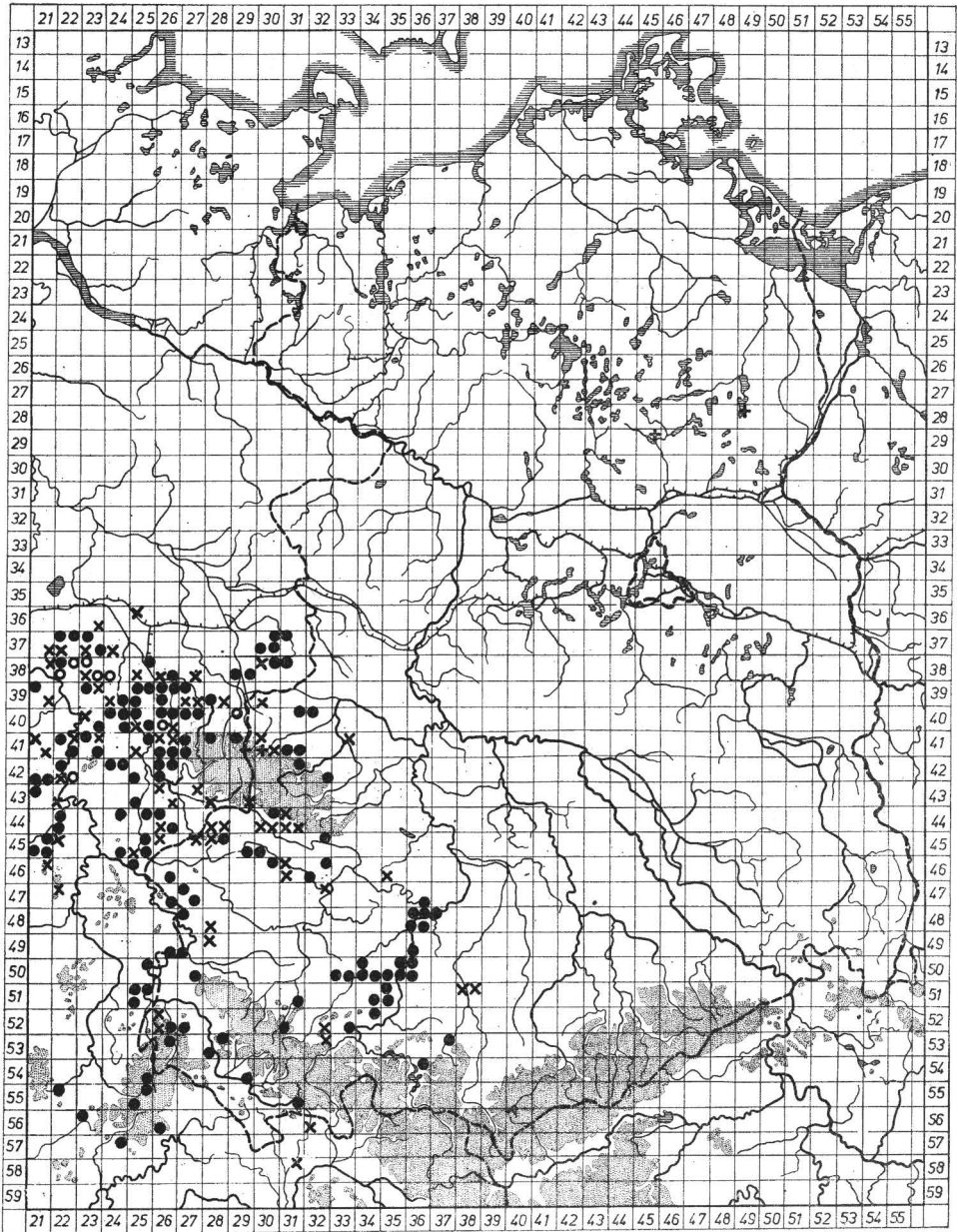
Karten: K Wiefelspütz (1970).

TK Grossheim 1940 (Kaukasus); Stefanoff 1943 (Bulgarien); Mazaraki 1963 (Südpolen); Hendrych 1967 (Slowakei); Hendrych 1968 (Murangebirge); Reichling 1970 (Luxemburg); Van Rompay & Delvosalle 1972 (Belgien); Künkele & Vogt 1973 (Baden-Württemberg). (TK innerhalb des Kartierungsgebietes s. u.)

Verbreitung im Kartierungsgebiet:

Der größte Teil des fälisch-hercynischen Teilareals ist im Kartierungsgebiet eingeschlossen. Nur im Wesergebirge, im Teutoburger Wald und in Nordhessen reicht es weiter nach Westen (vgl. Runge 1970; Nieschalk 1970). Im Weserbergland und im westlichen subhercynischen Hügelland hat *E. microphylla* die größte Fundortdichte innerhalb des KG; im Süntel, Deister und Hildesheimer Wald (Vorposten im Ahlterer Wald) erreicht sie ihre absolute Nordgrenze (Seeland 1929, 1940; Haeupler 1974 Ms.), die sich ostwärts im Oderwald, in Asse, Elm und Lappwald fortsetzt. Im östlichen subhercynischen Hügelland lockern sich die Vorkommen gegen das hercynische Trockengebiet auf, sie sind auf den Harzrand und die bewaldeten Muschelkalkhöhen des Fallsteins, Huy und Hakel beschränkt (Bartsch 1969). Am Südrand des Harzes konzentrieren sich die Vorkommen auf das Zechsteingebiet (ostwärts bis Questenberg, Rauschert in AGMF 1965: S. 495, 1972: S. 53). Südwärts setzen sich die nordwesthercynischen Vorkommen im Nordhessischen Hügelland (Nieschalk 1970) bis zum Habichtswald und durch das Leinegebiet (Rühl 1954) nach Westthüringen fort, wo die Art zerstreut ist in den Muschelkalkgebieten des Ohmgebirges, der Bleicheröder Berge (Wein 1939), des Eichsfeldes (Köhler & Gutte in AGMF 1972: S. 49; Rauschert in AGMF 1972: S. 53) und des mittleren Werratales (Wein 1939). Am nördlichen Muschelkalkrand des Thüringer Beckens reicht *E. microphylla* in der Hainleite östlich bis zur Sachsenburg (Rudolph 1897), im Kyffhäuser wurde sie zwischen Udersleben und Frankenhausen nachgewiesen (Wein in AGMF 1966: S. 761).

Im südwesthercynischen Raum lockert sich das Areal sehr auf, es erstreckt sich im Werragebiet (Nieschalk 1970) aufwärts mit einzelnen Vorkommen bis Südthüringen



Karte 6 b. *Epipactis microphylla* im Kartierungsgebiet

(Themar, Meinunger in AGMF 1972: S. 27; Bachfeld, Meinunger in AGMF 1966: S. 772) und zerstreut bis in die Rhön und den Hessischen Landrücken, westlich bis Grebenstein und südlich bis Brückenau (Nieschalk 1970; Grossmann 1970). Dieser Fundort sowie Mönchröden und Altenbam bei Coburg (Schack 1925) bilden die Südgrenze des hercynischen Verbreitungsgebietes.

Die Ostgrenze wird von einem ostthüringischen Teilareal gebildet, das über das Muschelkalkgebiet von Martinroda (Wein 1939) und Arnstadt (Schwarz 1936) über das Ilm-Saalegebiet (Schwarz & Meyer 1957; Breitrück in AGMF 1972: S. 43; Rauschert in AGMF 1959: S. 513, 1965: S. 495; Fröhlich 1943) bis Naumburg (Herrmann 1970) zerstreut ist, isoliert am Rand der Querfurter Platte bei Schmon (Vogel 1875). Die Ostgrenze zeichnet deutlich den Muschelkalkrand gegen das ostthüringische Buntsandsteinland ab. Vorgeschobene Fundorte sind Schleiz (Meusel 1942), Weidatal (Weber & Knoll 1965) und Gera (Vogel 1875).

Sehr isoliert kam *E. microphylla* im Flachland am Faulen Ort bei Gramzow (Ascherson 1864) und bei Dannenwald (Grantzow 1880) vor.

Teilkarten im Gebiet: Meusel 1942, 1943 (hercynisches Gebiet); Rühl 1954 (südl. Leinebergland); Bartsch 1969 (nördl. Harzvorland); Guderian & Wohlmuth 1968 Ms. (Leutratl); Kretzschmar 1969 Ms. (Ausschnitt MTB Bürgel); Nieschalk 1970 (Nordhessen); Fukarek 1972 (Mecklenburg); Kramm 1973 Ms. (Krs. Jena).

Ökologisches und soziologisches Verhalten:

E. microphylla ist innerhalb der Gattung *Epipactis* die am stärksten mykotrophe Art (Ziegenspeck 1936). Sie besiedelt im gesamten Areal humusreiche, meist schattige Wälder, insbesondere Buchenwälder.

Für Kaukasien und die Krim werden schattige Buchenwälder der mittleren Bergstufe (Fl. SSSR 1935), für Bulgarien vorwiegend Buchenwälder (Stojanoff et al. 1966) angegeben. Im Karpatenraum siedelt sie in verschiedenen Buchenwaldgesellschaften des Eu-Fagion und Cephalanthero-Fagion, auch in Ungarn liegt ihr Schwerpunkt in Wäldern dieser Verbände, seltener kommt sie dort in Carpinion- und Alno-Padion-Gesellschaften vor. Nur sehr spärlich tritt sie in submediterranen Waldgesellschaften (Cotino-Quercetum, Helleboro-Carpinetum, Corno-Quercetum, Aceri-Quercetum) auf (Soó 1970).

Krautreiche Laubmischwälder der kollin-montanen Stufe sind bevorzugter Standort von *E. microphylla* in der Schweiz (Heß, Landoldt, Hirzel 1967); Moor (1972) gibt sie für dieses Gebiet als Charakterart des Carici-Fagetum an. Diese Gesellschaft besiedelt sie auch in Luxemburg, wie die Artenliste (*Cephalanthera damasonium*, *C. rubra*, *Cypripedium calceolus*, *Epipactis helleborine*, *Neottia nidus-avis*, *Carex digitata* u. a.) bei Reichling (1970) ausweist. Für den Süden der BRD wird sie als Mullbodenpflanze schattiger Laubwälder auf frisch-wechselfrischen, \pm nährstoffreichen, meist kalkhaltigen, mild-mäßig sauren, lockeren, tätigen Lehmböden charakterisiert; sie wächst vor allem im Carici-Fagetum, seltener in Carpinion- und Quercion pubescentis-Wäldern (Oberdorfer 1970).

Innerhalb des Kartierungsgebietes wird *E. microphylla* ausschließlich von Kalkbuchenwäldern angegeben. Schattige humose Buchenwälder auf Kalk sind ihr Standort im Weserbergland und westlichen subhercynen Hügelland, als Begleitpflanzen werden *Neottia nidus-avis*, *Epipactis purpurata*, *Epipogon aphyllum*, *Cephalanthera rubra* genannt (Seeland 1929). Im Göttinger Wald ist sie auf eine nach ihr benannte Variante des Carici-Fagetum beschränkt, die sich durch dichten Kronenschluß und artenarme, jedoch orchideenreiche Feldschicht mit sehr geringer Deckung auszeichnet (Winterhoff 1962). In einem ganz ähnlichen Bestand fand ich *E. microphylla* bei Großbartloff im

Eichsfeld. In der Hainleite wird diese Ausbildung des Carici-Fagetum als *Cephalanthera damasonium*-Buchenwald ebenfalls mit *E. microphylla* beschrieben; die Art kommt dort außerdem im *Convallaria*-Buchenwald vor (Weinitschke 1965), der dem typischen Carici-Fagetum entspricht. Auch an der mittleren Saale siedelt sie im Carici-Fagetum der Wellenkalkhänge (Marstaller 1970/1; Heinrich & Marstaller 1973; Knapp 1975/2). In der vorderen Rhön sah ich sie im Eiben-Buchenwald bei Dermbach.

Am früheren Flachlandstandort bei Gramzow kommt Orchideen-Buchenwald vor (Scamoni 1957). *E. microphylla* ist damit im gesamten Kartierungsgebiet eine relativ gesellschaftstreue Art des Carici-Fagetum.

Vergleich mit anderen Arten:

E. microphylla zeigt nicht nur im soziologischen Verhalten innerhalb des KG große Ähnlichkeit mit *Cephalanthera damasonium*, sondern auch in Gesamt- und Lokalverbreitung. Sie überschreitet die Arealgrenzen von *C. damasonium* nicht (einzelne Vorposten ausgenommen), auch im KG bleibt sie ganz innerhalb des Verbreitungsgebietes von *C. damasonium*. Sie weist damit Beziehungen zu den bei jener zum Vergleich angeführten Arten auf. *E. microphylla* fehlt jedoch der Atlantischen Provinz im Unterschied zu den erwähnten ozeanischen Laubwaldpflanzen vollständig. Mit diesem deutlich subozeanischen Verhalten (auf ähnliche Verbreitung bei *Hordelymus europaeus* wurde schon hingewiesen) unterscheidet sie sich von den Arten des *Euphorbia amygdaloides*-Typs.

Der westliche Teil ihres Areals ähnelt dem von *Arabis pauciflora* (vgl. K 188 d bei MJW 1965). Diese Art ist aber in der zonalen Ausdehnung und besonders in der Ozeanitätsamplitude stark eingeschränkt, ebenso in der hercynischen Verbreitung (Meusel & Buhl 1969). Sie ist hier ebenfalls eine Pflanze des Buchenwaldes, bevorzugt aber die Übergänge zu offenen Pflanzengesellschaften. Im Carici-Fagetum kommen beide Arten zuweilen gemeinsam vor. Im ostthüringischen Muschelkalkgebiet sind auch *Corallorhiza trifida* und *Thlaspi montanum* ähnlich verbreitet und vergesellschaftet wie *E. microphylla*.

Artenschutz:

E. microphylla ist, wie aufgezeigt wurde, eine im gesamten Areal seltene Art, deren oberirdisches Erscheinen wie bei anderen mykotrophen Arten sehr unterschiedlich sein kann. Außerdem ist sie selbst in Blüte sehr unscheinbar, so daß sie leicht übersehen werden kann (vgl. Herrmann 1969). Wie zahlreiche Bestätigungen der letzten Jahre zeigen, kommt *E. microphylla* noch in ihrem gesamten hercynischen Areal vor. Ob sie in den mit Kreuzen versehenen Grundfeldern tatsächlich verschwunden ist, kann ohne mehrjährige intensive Nachprüfung nicht entschieden werden. An den vorgeschobenen Flachlandstandorten scheint sie jedoch ausgestorben zu sein (Fukarek 1972). Da die Art bei uns streng an naturnahe Kalkbuchenwälder gebunden ist, erscheint ihr Bestand bei Erhaltung dieser Waldgesellschaften nicht gefährdet.

Zusammenfassung

Sechs Orchideen unterschiedlicher Gesamtverbreitung, aber gemeinsamen Vorkommens in Orchideen-Buchenwäldern des hercynischen Hügellandes (*Cypripedium calceolus*, *Corallorhiza trifida*, *Cephalanthera longifolia*, *C. damasonium*, *C. rubra*, *Epipactis microphylla*) werden in ihrem öko-geographischen Verhalten in der DDR und angrenzenden Gebieten untersucht und miteinander verglichen.

Alle sechs geschützten Arten sind in ihrem Bestand zurückgegangen. Während *Cypripedium*, *E. microphylla* und *C. damasonium* für das Gesamtgebiet z. Z. nicht gefährdet sind, ist *Corallorhiza* an den meisten Moor- und Fichtenwaldstandorten verschwunden oder vom Aussterben bedroht. Ihre Erhaltung für unser Gebiet erscheint nur bei standortsgemäßer Forstwirtschaft in den Kalkbuchenwäldern Thüringens gewährleistet. *C. rubra* ist in vielen Gebieten sehr selten geworden, besitzt aber in Thüringen noch starke Vorkommen. *C. longifolia* wurde in neuerer Zeit an den meisten Fundorten nicht mehr beobachtet. Von den genannten Arten ist sie am stärksten gefährdet.

Diese Beispiele zeigen, daß zur Beurteilung von Florenveränderungen und zur Erhaltung gefährdeter Arten eingehende Arealanalysen notwendig sind. Rückgangstendenzen treten zuerst an Arealrändern und Vorposten in Erscheinung. Sie zeigen ferner, daß Waldpflanzen z. Z. keinem so starken Rückgang unterliegen wie zahlreiche Moor- und Wiesenpflanzen infolge meliorativer Maßnahmen (Orchideen eignen sich wegen meist spezieller Standortansprüche gut als Indikatorpflanzen). Es zeichnet sich aber auch in der Forstwirtschaft ein Übergang zu intensiver Bewirtschaftung ab. Die Erhaltung der Mannigfaltigkeit unserer Waldflora erfordert rechtzeitig Untersuchungen zur Verbreitung und Ökologie charakteristischer Arten.

S c h r i f t t u m

- Abromeit, J., W. Neuhoﬀ und H. Steffen: Flora von Ost- und Westpreußen. Königsberg 1898–1940.
- AGMF (Arbeitsgemeinschaft Mitteldeutscher Floristen): Floristische Beiträge zur geobotanischen Geländearbeit in Mitteldeutschland IV. Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R. 8 (1959) 493–516.
- AGMF: Floristische Beiträge zur geobotanischen Geländearbeit in Mitteldeutschland VI. Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R. 11 (1962) 179–206.
- AGMF: Floristische Beiträge zur geobotanischen Geländearbeit in Mitteldeutschland VIII. Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R. 13 (1964) 651–720.
- AGMF: Floristische Beiträge zur geobotanischen Geländearbeit in Mitteldeutschland IX. Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R. 14 (1965) 485–504.
- AGMF: Floristische Beiträge zur geobotanischen Geländearbeit in Mitteldeutschland X. Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R. 15 (1966) 737–846.
- AGMF: Floristische Beiträge zur geobotanischen Geländearbeit in Mitteldeutschland XI. Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R. 16 (1967) 851–950.
- AGMF: Floristische Beiträge zur geobotanischen Geländearbeit in Mitteldeutschland XII. Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R. 18 (1969) 429–503.
- AGHF: Floristische Beiträge zur geobotanischen Geländearbeit in Mitteldeutschland XIII. Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R. 21 (1972) 1–72.
- AGHF: Floristische Beiträge zur geobotanischen Geländearbeit in Mitteldeutschland XIV. Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R. 22 (1973) 7–103.
- Ascherson, P.: Flora der Provinz Brandenburg, der Altmark und des Herzogthums Magdeburg. Berlin 1864.
- Ascherson, P.: Nachtrag zu L. Schneiders Flora von Magdeburg. Magdeburg 1894.
- Ascherson, P.: Übersicht neuer bzw. neu veröffentlichter wichtiger Funde. Verh. Bot. Ver. Brand. 40 (1898) 53–61.
- Ascherson, P., & P. Graebner: Flora des nordostdeutschen Flachlandes. Berlin 1898–1899.
- Ascherson, P., & M. Gürke: Bericht über die 56. Hauptversammlung . . . Verh. Bot. Ver. Brand. 34 (1893) I–IX.
- Bartsch, A.: *Cephalanthera longifolia* (Huds.) Fritsch, eine der seltensten Orchideenarten des Halberstädter Florengebietes, wiedergefunden. Naturkundl. Jber. Mus. Heineanum 2 (1967) 11–12.
- Bartsch, A.: Die Orchideengattung *Epipactis*. Naturkundl. Jber. Mus. Heineanum 4 (1969) 5–9.

- Barwinek, H.: Die Verbreitung von Waldpflanzen im Triashügelland zwischen Thüringer Wald und Rhön. Diss. Halle 1964 Ms.
- Bertram, W.: Exkursionsflora des Herzogtums Braunschweig mit Einschluß des ganzen Harzes. Braunschweig 1908.
- Bliedner, A.: Flora von Eisenach. Eisenach 1892.
- Bogenhard, C.: Taschenbuch der Flora von Jena. Leipzig 1850.
- Boissier, E.: Flora orientalis V. Genf u. Basel 1884.
- Boll, E.: Flora von Mecklenburg. Arch. Ver. Freund. Naturgesch. Meckl. 14 (1860) 1–404.
- Boll, E.: Nachtrag zur Flora von Mecklenburg. Arch. Ver. Freund. Naturgesch. Meckl. 18 (1864) 95–138.
- Bottler, M.: Exkursionsflora von Unterfranken. Kissingen 1882.
- Bräutigam, S., & H. D. Knapp: Zur Verbreitung und Soziologie von *Hieracium wiesbaurianum* Uechtr. Feddes Repert. 85 (1974) 7–16.
- Bräutigam, S., & H. D. Knapp: Zur Verbreitung von *Hieracium*-Arten im hercynischen Gebiet. Feddes Repert. 87 (1967) 31–48.
- Brandes, W.: Flora der Provinz Hannover. Hannover u. Leipzig 1897.
- Buhl, A.: Verbreitungskarten mitteldeutscher Leitpflanzen für den Bereich des Meßtischblattes 4835 und des unteren Unstrutgebietes. Diss. Halle 1971 Ms.
- Buhl, A., H. D. Knapp und H. Meusel: Verbreitungskarten hercynischer Leitpflanzen, 14. Reihe. Hercynia N. F. 11 (1974) 89–171.
- Bürgener, O.: Rügens Orchideen einst und jetzt. Arch. Nat. Meckl. 5 (1959) 184–194.
- Čelakovsky, L.: Prodromus der Flora von Böhmen. Prag 1867–1875.
- Čelakovsky, L.: Resultate der botanischen Durchforschung Böhmens im Jahre 1882. Sitz.-Ber. königl.-böhm. Ges. Wiss. Prag Jg., math.-nat. Cl. 1883 (1883) 34–83.
- Čelakovsky, L.: Resultate der botanischen Durchforschung Böhmens im Jahre 1883. Sitz.-Ber. königl.-böhm. Ges. Wiss. Prag Jg., math.-nat. Cl. 1884 (1884) 54–90.
- Čelakovsky, L.: Resultate der botanischen Durchforschung Böhmens im Jahre 1884. Sitz.-Ber. königl.-böhm. Ges. Wiss. Prag Jg., math.-nat. Cl. 1885 (1886) 3–47.
- Čelakovsky, L.: Resultate der botanischen Durchforschung Böhmens im Jahre 1888. Sitz.-Ber. königl.-böhm. Ges. Wiss. Prag Jg., math.-nat. Cl. 1888 (1889) 462–554.
- Čelakovsky, L.: Resultate der botanischen Durchforschung Böhmens im Jahre 1889. Sitz.-Ber. königl.-böhm. Ges. Wiss. Prag Jg., math.-nat. Cl. 1889 II (1890) 428–502.
- Čelakovsky, L.: Resultate der botanischen Durchforschung Böhmens im Jahre 1890. Sitz.-Ber. königl.-böhm. Ges. Wiss. Prag Jg., math.-nat. Cl. 1891 (1891) 3–49.
- Christiansen, W.: Neue kritische Flora von Schleswig-Holstein. Rendsburg 1953.
- Czerlinsky, H.: Beitrag zur Orchideenflora des Vogtlandes. Mitt. Arbeitskr. heim. Orch. 5 (1969) 13–31.
- Dahnke, W.: Flora des Kreises Lübz. Plau 1958.
- Decker, P.: Beiträge zur Flora der südlichen Mittelmark und der östlichen Niederlausitz. Verh. Bot. Ver. Brand. 53 (1911) 87–269.
- Dei, R., & C. Flemming: Die Verbreitung charakteristischer Leitarten im nördlichen Teil des Meßtischblattes Kahla. Staatsexamensarb. Jena 1969 Ms.
- Diemont, W. H.: Zur Synökologie und Soziologie der Buchen- und Buchenmischwälder der nordwestdeutschen Mittelgebirge. Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. 4 (1938) 1–182.
- Dietrich, A.: Flora Marchica. Berlin 1841.
- Domin, K.: The beech forests of Czechoslovakia. Veröff. Geobot. Inst. Rübél 8 (1932) 63–167.
- Dörfelt, H.: Die Pilzflora des Orchideen-Buchenwaldes an der Kalkgrube bei Greiz. Jb. Mus. Hohenleuben-Reichenfels 18 (1970) 57–82.
- Dörfelt, H.: Beiträge zur Pilzgeographie des hercynischen Gebietes. I. Reihe: Einige montane Elemente der Pilzflora. Hercynia N. F. 10 (1973) 307–333.

- Dörfelt, H.: Beiträge zur Pilzgeographie des hercynischen Gebietes. II. Reihe: Einige thermophile Elemente der Pilzflora. Hercynia N. F. **11** (1974) 405–431.
- Drude, O.: Der Hercynische Florenbezirk. Leipzig 1902.
- Ebert, W.: Flora des Kreises Bernburg und der angrenzenden Gebiete. Bernburg 1929.
- Eggers, G.: Flora excursia. Neustrelitz 1860.
- Ehrendorfer, F., & U. Hamann: Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa. Ber. Dtsch. Bot. Ges. **78** (1965) 35–50.
- Eichler, H.: Flora und Vegetation des Hakels. Willden. Beih. **6** (1970) 5–204.
- Engler, A.: Die Pflanzen des Mansfelder Landes. Eisleben 1931.
- Fisch, C., & E. H. L. Krause: Flora von Rostock und Umgebung. Rostock 1879.
- Fischer, W.: Pflanzenverbreitung und Florenbild in der Prignitz. Wiss. Z. Päd. Hochsch. Potsdam, math.-nat. R **5** (1959) 49–84.
- Fischer, W.: Flora der Prignitz. Wiss. Z. Päd. Hochsch. Potsdam, math.-nat. R. **3** (1958) 181–243.
- Fischer, W.: Flora des Ruppiner Landes. Veröff. Bezirksheimatmus. Potsdam **5** (1964) 1–136.
- Fischer, W.: Beiträge zur Verbreitung, Soziologie und Ökologie von *Myrica gale* mit besonderer Berücksichtigung der Vorkommen in der Niederlausitz. Arch. Natursch. Landschaftsforsch. **7** (1967) 129–151.
- Flora SSSR. IV. Leningrad 1935.
- Fuchs, H.: Flora von Göttingen. Göttingen 1964.
- Fukarek, F., & U. Schneider: Verbreitungskarten zur Pflanzengeographie Mecklenburgs, 6. Reihe. Nat. Natursch. Meckl. **6** (1968) 27–84.
- Fukarek, F.: Verbreitungskarten zur Pflanzengeographie Mecklenburgs, 7. Reihe. Nat. Natursch. Meckl. **7** (1969) 27–76.
- Fukarek, F.: Zur Verbreitung des atlantischen und borealen Goelementes in Mecklenburg. Vegetatio **19** (1969) 1–7.
- Fukarek, F.: Verbreitungskarten zur Pflanzengeographie Mecklenburgs, 8. Reihe. Nat. Natursch. Meckl. **10** (1972) 35–135.
- Freinick, L.: Die Verbreitung wichtiger botanischer Zeigerarten der Wald- und Grasheidenflora am Südrand des Hainichs bei Großbehringen. Staatsexamensarb. Mühlhausen 1963 Ms.
- Friedrich, P.: Flora der Umgebung von Lübeck. Progr. Kathar. Lübeck 1895.
- Fritsch, K.: Exkursionsflora für Österreich. Wien u. Leipzig 1922.
- Fröhlich, O.: Floristisch-ökologische Studien auf Grund Bogenhardscher Standortangaben in der Flora von Jena. Mitt. Thür. Bot. Ver. N. F. **50** (1943) 47–65.
- Garcke, A.: Flora von Halle. Halle 1848.
- Georges, A.: Flora des Herzogthums Gotha. Abh. Thür. Bot. Ver. Irmischia **1/2** (1882) 1–74.
- Glavač, V., & U. Bohn: Quantitative vegetationskundliche Untersuchungen zur Höhengliederung der Buchenwälder im Vogelsberg. Schriftenr. Vegetationskunde Bad Godesberg **5** (1970) 135–185.
- Goldschmidt, M.: Die Flora des Rhöngebirges VI. Verh. phys.-med. Ges. Würzburg N. F. **39** (1908) 264–290.
- Gradmann, R.: Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. Tübingen 1900.
- Grantzow, C.: Flora der Uckermark. Prenzlau 1880.
- Grimme, A.: Flora von Nordhessen. Kassel 1958.
- Grossheim, A. A.: Flora Kavkasa II. Baku 1940.
- Grossmann, A.: Orchideen der Rhön. Beitr. Naturkunde Osthessen **3** (1970) 3–46.
- Guderian, H., & M. Wohlmuth: Die Flora des Naturschutzgebietes Leutratal bei Jena. Staatsexamensarb. Jena 1968 Ms.
- Haecker, G. R.: Lübeckische Flora. Lübeck 1844.

- Haeupler, H.: Statistische Auswertung von Punktrasterkarten der Gefäßpflanzenflora Südniedersachsens. *Scripta Geobot.* **8** (1974) 1–141.
- Haeupler, H.: Atlas zur Gefäßpflanzenflora von Süd-Niedersachsen. Beilage zur Diss. Göttingen 1974 Ms.
- Hampe, E.: *Flora Hercynia*. Halle 1873.
- Hartmann, F.-K.: *Mitteleuropäische Wälder*. Stuttgart 1974.
- Hartmann, F.-K., & G. Jahn: *Waldgesellschaften des mitteleuropäischen Gebirgsraumes nördlich der Alpen*. Stuttgart 1967.
- Hausknecht, P., B. Schönherr und U. Zöller: Die Verbreitung charakteristischer Leitarten im Muschelkalkgebiet südlich Leutra. Staatsexamensarb. Jena 1969 Ms.
- Hegi, G.: *Illustrierte Flora von Mitteleuropa II*. München 1909.
- Heinrich, W., & R. Marstaller: Übersicht über die Pflanzengesellschaften der Umgebung von Jena in Thüringen. *Wiss. Z. Univ. Jena, math.-nat. R.* **22** (1973) 519–543.
- Hempel, W.: Waldsteppenpflanzen in der Oberlausitz. *Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz* **47/7** (1972) 1–16.
- Hendrych, R.: *Ad floram regionis Filikarionis in Slovacia addenda critica*. *Act. Univ. Car., Biol.* **1** (1967) 109–183.
- Hendrych, R.: *Flora Montium Muranensum*. *Act. Univ. Car., Biol.* **2** (1968) 95–223.
- Herrmann, F.: *Flora von Nord- und Mitteleuropa*. Stuttgart 1956.
- Herrmann, E. & M.: *Epipactis microphylla* (Erh.) Sw. – ein Stiefkind der Orchideenbeobachtung? *Mitt. Arbeitskr. heim. Orch.* **5** (1969) 58–61.
- Herrmann, E.: Vorkommen und Verhalten heimischer Orchideen in der thüringischen Triaslandschaft, begrenzt auf den Kreis Naumburg (Saale). *Mitt. Arbeitskr. heim. Orch.* **6** (1970) 19–45.
- Hess, H. E., E. Landoldt und R. Hirzel: *Flora der Schweiz und angrenzenden Gebiete I*. Basel u. Stuttgart 1967.
- Hilbig, W., E.-G. Mahn und G. Müller: Zur Verbreitung von Ackerunkräutern im südlichen Teil der DDR. *Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R.* **18** (1969) 211–270.
- Hilbig, W., & E.-G. Mahn: Zur Verbreitung von Ackerunkräutern im südlichen Teil der DDR, 2. Folge. *Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R.* **23** (1974) 5–57.
- Hoffmann, H.: Nachträge zur Flora des Mittelrheingebietes. *Ber. Oberhess. Ges. Natur- u. Heilkunde* **18** (1879) 1–48.
- Hofmann, G.: Die Wälder des Meininger Muschelkalkgebietes. *Feddes Repert. Beih.* **138** (1959) 56–140.
- Hofmann, G.: Der Hainbuchen-Buchenwald in den Muschelkalkgebieten Thüringens. *Arch. Forstwes.* **12** (1963) 706–716.
- Hofmann, G.: Die Höhenstufengliederung in den Wäldern des nordöstlichen Rhöngebirges. *Arch. Natursch. Landschaftsforsch.* **4** (1964) 191–206.
- Hofmann, G.: Die Vegetation im Waldschutzgebiet „Hainich“ (Westthüringen). *Landschaftspfl. Natursch. Thür.* **2/2** (1965) 1–12.
- Hofmann, G.: Die Vegetation im NSG „Schloß Bodenstein“ (Ohm-Gebirge). *Landschaftspfl. Natursch. Thür.* **6** (1969) 17–22.
- Holl, F., & G. Heynhold: *Flora von Sachsen*. Dresden 1842.
- Holub, J., et al.: Übersicht der höheren Vegetationseinheiten der Tschechoslovakei. *Rozpr. Českosl. Akad. Ved, math.-přir.* **77/3** (1967) 1–75.
- Holzfuß, E.: Die Familie der Orchideen in Pommern. *Abh. Ber. Pomm. Naturforsch. Ges.* **6** (1925) 9–24.
- Hudziok, G.: Beiträge zur Flora des Fläming und der südlichen Mittelmark. *Verh. Bot. Ver. Brand.* **101** (1964) 15–58.
- Hueck, K.: Erläuterungen zur vegetationskundlichen Karte des Endmoränengebietes von Chorin (Uckermark). *Beitr. Naturdenkmalpfl.* **14** (1931) 105–214.

- Hultén, E.: The amphi-atlantic plants and their phytogeographical connenctions. Stockholm 1958.
- Hultén, E.: The circumpolar plants. Stockholm 1962.
- Hultén, E.: Flora of Alaska and neighboring territories. Stanford 1968.
- Hultén, E.: Atlas över växternas utbredning i Norden. Stockholm 1970.
- Huth, E.: Flora von Frankfurt/Oder und Umgebung. 3. Aufl. Frankfurt/O. 1909.
- Hüttig: Aufzählung der um Zeitz vorkommenden Phanerogamen und Gefäßkryptogamen. Progr. Gymn. Zeitz. 1890.
- Ilse, H.: Flora von Mittelthüringen. Erfurt 1866.
- Irmisch, T.: Bemerkungen über die *Epipactis*arten der deutschen Flora. Linnaea 16 (1842) 113–124.
- Israel, W., K. Scheibe und G. Diebel: Flora der Umgebung von Gera und der angrenzenden Gebietsteile. 68. u. 69. Jber. Ges. Freunde Naturwiss. Gera (1927) 27–146.
- Jage, H.: Vorarbeiten zu einer Flora der Dübener Heide und ihrer näheren Umgebung. Verh. Bot. Ver. Brand. 105 (1968) 52–63.
- Jäger, E.: Die pflanzengeographische Ozeanitätsgliederung der Holarktis und die Ozeanitätsbindung der Pflanzenareale. Feddes Repert. 79 (1968) 157–335.
- Jäger, E.: Charakteristische Typen mediterran-mitteuropäischer Pflanzenareale. Feddes Repert. 81 (1970) 67–92.
- Jasnowski, M.: Budowa i roslinnosc torfowisk Pomorza Szczecinskiego. Szcz. Tow. Nauk 10 (1962) 1–340.
- Jasnowski, M.: Rosliny naczyniowe torfowisk Pomorza Szczecinskiego. II. Fragm. Flor. Geobot. 18 (1972) 239–254.
- Jeschke, L.: Die Vegetation der Stubnitz. Nat. Natursch. Meckl. 2 (1964) 1–154.
- Kaiser, E.: Die Pflanzenwelt des Hennebergisch-Fränkischen Muschelkalkgebietes. Repert. spec. nov. Beih. 44 (1926) 3–280.
- Keller, M.: Kleinräumige Verbreitung von Pflanzenarten im Luzerner Seetal im Vergleich zu Gesamtverbreitung und Umwelt. Mitt. Naturforsch. Ges. Luzern 23 (1972) 3–189.
- Klaeber, W.: Orchideenneufunde aus Ostbrandenburg. Gleditschia 2 (1974) 151–156.
- Klemm, G.: Flora des Kreises Spremberg. Gleditschia 2 (1974) 29–94.
- Knapp, H. D.: Die Orchideen der Insel Rügen. Mitt. Arbeitskr. heim. Orch. 7 (1975) (im Druck).
- Knapp, H. D.: Die Orchideen des Leutratales bei Jena. Veröff. Mus. Gera 3 (1975) (im Druck).
- Köhler, H.: Vegetationskundliche Untersuchungen der natürlichen Waldgesellschaften des oberen und mittleren Eichsfeldes und der Randgebiete des Thüringer Beckens. Diss. Halle 1967 Ms.
- Kosmale, S.: Pflanzengeographische Untersuchungen im Gebiet von Zwickau. Staatsexamensarb. Halle 1970 Ms.
- Kramm, H.: Zur Verbreitung der Orchideen im Stadt- und Landkreis Jena. Diplomarb. Jena 1973 Ms.
- Krause, E. H. L.: Mecklenburgische Flora. Rostock 1893.
- Kreft, E.: Untersuchungen zur Verbreitung und Ökologie des Weißen Waldvögleins (*Cephalanthera damasonium* Mill.) im Raum Bielefeld-Halle. Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld 19 (1969) 97–120.
- Kretschmar, G.: Das Vorkommen und die Verbreitung der Orchideen im Gebiet Großlöbichau, Bürgel, Golmsdorf (Meßtischblatt Bürgel). Staatsexamensarb. Jena 1969 Ms.
- Kubát, K.: Rozšíření nekterych druhu rostlin v Českem středohoří. Litomeřice 1970.
- Künkele, S., & A. Vogt: Zur Verbreitung und Gefährdung der Orchideen in Baden-Württemberg. Veröff. Landesst. Natursch. Landschaftspf. Baden-Württ. Beih. 1 (1973) 8–72.
- Kuntze, O.: Taschenflora von Leipzig. Leipzig 1867.

- Langmann, I. F.: Flora der Großherzogtümer Mecklenburg und der angrenzenden Gebiete. Schwerin 1871.
- Leysser, F. W. v.: Flora Halensis. Halae Salicae 1783.
- Libbert, W.: Bemerkenswerte Pflanzenfunde in der Umgebung von Liepehne II. Verh. Bot. Ver. Brand. 67 (1925) 69–78.
- Libbert, W.: Die Orchideen des Kreises Soldin und ihr soziologisches Verhalten. Verh. Bot. Ver. Brand. 80 (1940) 1–15.
- Libbert, W.: Die Vegetation des Fallsteiggebietes. Jber. Naturhist. Ges. Hannover Beih. 2 (1930) 1–66.
- Lohmeyer, W.: Über das Carici-Fagetum im westlichen Deutschland. Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 5 (1955) 138–144.
- Ludwig, A., S. Steinbach und H. Schön: Zur Verbreitung charakteristischer Leitarten im südwestlichen Teil des MTB Jena. Staatsexamensarb. Jena 1969 Ms.
- Lutze, G.: Flora von Nord-Thüringen. Sondershausen 1892.
- Markgraf, F.: Bericht über den Frühjahrsausflug nach Brandenburg a. d. H. Verh. Bot. Ver. Brand. 73 (1931) 124–127.
- Markgraf, F.: Der deutsche Buchenwald. Veröff. Geobot. Inst. Rübél 8 (1932) 1–42.
- Marsson, T.: Flora von Neuvorpommern und den Inseln Rügen und Usedom. Leipzig 1869.
- Marsson, T.: Bericht über neue und wichtigere Beobachtungen aus dem Jahre 1884. I. Baltisches Gebiet (Pommern und Mecklenburg). Ber. Dtsch. Bot. Ges. 3 (1885) LXXXII–LXXXV.
- Marstaller, R.: Die naturnahen Laubwälder der Wöllmisse bei Jena. Arch. Natursch. Landschaftsforsch. 10 (1970) 145–190.
- Marstaller, R.: Die natürlichen Saumgesellschaften des Verbandes *Geranium sanguinei* Th. Müller 61 der Muschelkalkgebiete Mittelthüringens. Feddes Repert. 81 (1970) 437–455.
- Marstaller, R.: Die Pflanzengesellschaften des Schönberges bei Reinstädt (Kreis Jena – Thüringen). Wiss. Z. Univ. Jena, math.-nat. R. 21 (1972) 1039–1088.
- Mattfeld, J., & F. Mattik: Anweisung zur Ausführung der pflanzengeographischen Kartierung Deutschlands. Berlin-Dahlem 1938.
- Mazaraki, M.: Kleinblättrige Sumpfwurz auf Gora Zamkova in Lipowiec. Chronmy Przyr. Ojcz. 19 (1963) 11–17.
- Mejer, L.: Flora von Hannover. Hannover 1875.
- Melzer, G.: Die höheren Pflanzen des Zechsteins im Orlagau. Staatsexamensarb. Jena 1956 Ms.
- Meusel, H.: Die Vegetationsverhältnisse der Gipsberge im Kyffhäuser und im südlichen Harzvorland. Hercynia 2 (1939) 1–372.
- Meusel, H.: Verbreitungskarten mitteldeutscher Leitpflanzen. 4. Reihe. Hercynia 3 (1940) 144–171.
- Meusel, H.: Vergleichende Arealkunde Mitteleuropas. Berlin 1943.
- Meusel, H.: Vegetationskundliche Studien über mitteleuropäische Waldgesellschaften. 1. Die Buchenwälder an der Steilküste Westpreußens. Botan. Arch. 44 (1943) 342–361.
- Meusel, H., & H. Hartmann: Vegetationskundliche Studien über mitteleuropäische Waldgesellschaften. 2. Die Gliederung der Buchenwälder im mitteldeutschen Trias-Hügelland. Bot. Arch. 44 (1943) 521–543.
- Meusel, H.: Verbreitungskarten mitteldeutscher Leitpflanzen. 6. Reihe. Hercynia 3 (1944) 661–676.
- Meusel, H.: Verbreitungskarten mitteldeutscher Leitpflanzen. 7. Reihe. Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R. 3 (1954) 11–49.
- Meusel, H.; Verbreitungskarten mitteldeutscher Leitpflanzen. 8. Reihe. Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R. 5 (1955) 297–334.
- Meusel, H.: Verbreitungskarten mitteldeutscher Leitpflanzen. 9. Reihe. Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R. 9 (1960) 165–224.

- Meusel, H., & A. Buhl: Verbreitungskarten mitteldeutscher Leitpflanzen. 10. Reihe. Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R. **11** (1962) 1245–1328.
- Meusel, H., & A. Buhl: Verbreitungskarten mitteldeutscher Leitpflanzen. 11. Reihe. Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R. **17** (1968) 377–439.
- Meusel, H., E. Jäger und E. Weinert: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Jena 1965.
- Meusel, H.: Verbreitungsmuster südlicher Florenelemente in Mitteldeutschland. Feddes Rept. **81** (1970) 289–309.
- Meusel, H., & R. Schubert: Beiträge zur Pflanzengeographie des Westhimalajas. I. Teil: Die Arealtypen. Flora **160** (1971) 137–194.
- Meyer, G. F. W.: Chloris Hanoverana. Göttingen 1836.
- Militzer, M., & T. Schütze: Die Farn- und Blütenpflanzen im Kreise Bautzen. Bautzen 1953.
- Möller, L.: Flora von Nordwest-Thüringen. Mühlhausen 1873.
- Moor, M.: Die Fagion-Gesellschaften des Schweizer Jura. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz **31** (1952) 5–201.
- Moor, M.: Versuch einer soziologischen Gliederung des Carici-Fagetum. Vegetatio **24** (1972) 31–69.
- Müller, H.: Flora der Umgebung von Gera. Jber. Ges. Freund. Naturwiss. Gera **18–20** (1877) 173–263.
- Müller, W. O.: Flora der reußischen Länder und deren nächster Umgebung. Gera und Leipzig 1863.
- Müller-Stoll, W. R.: Die Pflanzenwelt Brandenburgs. Berlin-Kleinmachnow 1955.
- Müller, M., & U. Wegener: Floristische Neufunde im Nordharz und Vorland. Naturkundl. Jber. Mus. Heineanum **8** (1973) 5–7.
- Neuhäusl, R.: Phytozoologische Untersuchungen der tschechoslowakischen Buchenwälder. Vegetatio **16** (1969) 298–306.
- Neureuter, F.: Flora des Eichsfeldes. Heiligenstadt 1910.
- Nieschalk, A. & C.: Die Gattung *Epipactis* (Zinn.) Sw. emend. L. C. Rich. (Stendelwurz, Sumpfwurz, Sitter) in Nordhessen. Abh. Ver. Naturkunde Kassel **63** (1970) 1–40.
- Niklfeld, H.: Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. Taxon **20** (1971) 545–571.
- Noeldecke, C.: Flora Goettingensis. Celle 1886.
- Oberdorfer, E.: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie **10**. Jena 1957.
- Oberdorfer, E., et al.: Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamen-Gesellschaften. Schriftenr. Vegetationsknd. Bad-Godesberg **2** (1967) 7–62.
- Oberdorfer, E.: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und angrenzende Gebiete. 3. Aufl. Stuttgart 1970.
- Ortmann, A.: Flora Hennebergica. Weimar 1887.
- Pankow, H.: Flora von Rostock und Umgebung. Rostock 1967.
- Partheil, G.: Die Pflanzenformationen und Pflanzengossenschaften des südwestlichen Flämings. Mitt. Ver. Erdkunde Halle (1893) 39–77.
- Passarge, H., & G. Hofmann: Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes II. Pflanzensoziologie **16**. Jena 1968.
- Pax, F.: Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen. Leipzig 1898, 1908.
- Perring, F. H., & S. M. Walters: Atlas of the British Flora. London and Edinburgh 1962.
- Pesola, V. A.: Das Auftreten der Waldpflanzen auf verschieden kalkhaltiger Unterlage in Ladoga- und Grenzkarelien. Arch. Soc. Zool. Bot. Fenn. **9** (1955) 235–245.
- Peste, O., & O. Schrock: Fundorte von weniger verbreiteten Gefäßpflanzen bei Straußberg. Verh. Bot. Ver. Brand. **38** (1896) XXI–XXXI.
- Peter, A.: Flora von Südhannover nebst den angrenzenden Gebieten. Göttingen 1901.
- Petersen, K.: Flora von Lübeck und Umgebung. Mitt. Geogr. Ges. Naturhist. Mus. Lübeck **33** (1929) 1–102.

- Pfeiffer, L.: Übersicht der bisher in Kurhessen beobachteten wildwachsenden und eingebürgerten Pflanzen. Kassel 1844.
- Pfeiffer, L.: Flora von Niederhessen und Münden. Kassel 1847.
- Pfüttsch, H.: Untersuchungen über die Verbreitung charakteristischer Waldpflanzen im Gleichberggebiet. Staatsexamensarb. Halle 1966 Ms.
- Piotrowska, H.: Stosunki geobotaniczne wysp Wolina i poludinowowschodniego Uznamu. Monogr. Bot. 22. Warszawa 1966.
- Preuß, J.: Beiträge zur Kenntnis naturgeschützter Pflanzen des Stadt- und Landkreises Leipzig. Staatsexamensarb. Leipzig 1963 Ms.
- Rabenhorst, L.: Flora Lusatica. Leipzig 1839.
- Reichenbach, H. H. L.: Flora Saxonia. Dresden und Leipzig 1844.
- Reichling, L.: Die Gattung *Epipactis* in Luxemburg. Jber. Naturwiss. Ver. Wuppertal 23 (1970) 88–97.
- Reinicke, K. L.: Flora von Erfurt. Erfurt 1914.
- Reinhardt, K.: Floristische und pflanzensoziologische Untersuchungen im Südharzvorland. Staatsexamensarb. Halle 1970 Ms.
- Reimers, H.: Bericht über den Frühjahrsausflug. Verh. Bot. Ver. Brand. 78 (1938) 214–229.
- Rothmaler, W., et al.: Beiträge zur Kenntnis der Flora von Mecklenburg I. Arch. Nat. Meckl. 5 (1959) 336–371.
- Rothmaler, W.: Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und BRD. Berlin 1972.
- Rottenbach, H.: Flora von Meiningen. Schr. Ver. Sachs.-Mein. Gesch. Landeskunde 52 (1906) 527–604.
- Rudolph: Zur Flora von Erfurt und Nordthüringen. Mitt. Thür. Bot. Ver. N. F. 10 (1897) 9–10.
- Rühl, A.: Das südliche Leinebergland. Pflanzensoziologie 9. Jena 1954.
- Rühl, A.: Das Hessische Bergland. Forsch. Dtsch. Landeskunde 161. Bad Godesberg 1967.
- Rühl, A.: Floristische Notizen aus dem Weser-Leinebergland. Gött. Flor. Rundbr. 5 (1971) 23–25.
- Runge, F.: Die Flora Westfalens. Münster 1972.
- Ruthe, J. F.: Flora der Mark Brandenburg und der Niederlausitz. 2. Aufl. Berlin 1834.
- Sauer, E.: Probleme und Möglichkeiten großmaßstäblicher Kartierungen. Gött. Flor. Rundbr. 8 (1974) 6–23.
- Saxer, A.: Die *Fagus*-, *Abies*- und *Picea*gürtelarten in der Kontaktzone der Tannen- und Fichtenwälder der Schweiz. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 36 (1955).
- Schack, H.: Flora der Gefäßpflanzen von Coburg und Umgebung. Coburg 1925.
- Schatz, W.: Flora Halberstadensis excursoria. Halberstadt 1839.
- Schatz, W.: Flora von Halberstadt 1854.
- Schlüter, H.: Vegetationskundliche Untersuchungen in den Wäldern der Jenaer Umgebung. Drudea 3 (1963) 41–48.
- Schlüter, O.: Der Begriff „Mitteldeutschland“. In: Festschr. 23. Geographentag Magdeburg. Braunschweig (1929) 7–13.
- Schmidt, W. L. E.: Flora von Pommern und Rügen. Stettin 1840.
- Schmidt, P.: Vorläufiger Bestimmungsschlüssel heimischer Thymusarten. Rundschreiben AGMF 3/70 (1970).
- Schmidt, I. & R.: Zur Verbreitung einiger charakteristischer Leitpflanzen in der Umgebung von Bad Blankenburg. Staatsexamensarb. Jena 1969 Ms.
- Schneider, L.: Wanderungen im Jahre 1867. Verh. Bot. Ver. Brand. 11 (1869) 31–66.
- Schneider, L.: Beschreibung der Gefäßpflanzen des Florengebietes von Magdeburg, Bernburg und Zerbst. Magdeburg 1891.

- Scholz, H., & H. Sukopp: Zweites Verzeichnis von Neufunden aus der Mark Brandenburg und angrenzenden Gebieten. Verh. Bot. Ver. Brand. 98-100 (1960) 23-49.
- Schönfelder, P.: Punkt- und Gitternetzskarten, dargestellt an Verbreitungstypen südwestlicher Einstrahlungen in Nordbayern. Gött. Flor. Rundbr. 5 (1971) 32-45.
- Schönheit, F. C. H.: Taschenbuch der Flora von Thüringen. Rudolstadt 1850.
- Schubert, W.: Über das Vorkommen und die Pflanzengesellschaften von *Sesleria varia* Wettst. in Mitteldeutschland. Feddes Repert. Beih. 140 (1963) 71-199.
- Schubert, R.: Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. III. Wälder. Hercynia N. F. 9 (1972) 1-34, 106-136.
- Schuberth, H.: Botanischer (geologischer) Führer durch das Fichtelgebirge. Wunsiedel 1935.
- Schulze, M.: Die Orchideen der Flora von Jena. Mitt. Bot. Ver. Gesamtthür. 7 (1889) 14-38.
- Schwabe, S. H.: Flora Anhaltina. Berolini 1838.
- Schwabe, S. H.: Flora von Anhalt. 2. Aufl. Dessau 1865.
- Schwarz, O.: Beiträge zur Kenntnis der Flora von Thüringen IV. Mitt. Thür. Bot. Ver. N. F. 43 (1936) 27-34.
- Schwarz, O., & K. Meyer: Beiträge zur Flora von Thüringen. Mitt. Thür. Bot. Ges. 1 (1957) 181-200.
- Scamoni, A.: Vegetationsstudien im Waldschutzgebiet „Fauler Ort“. Feddes Repert. Beih. 137 (1957) 55-109.
- Scamoni, A., et al.: Karte der natürlichen Vegetation der Deutschen Demokratischen Republik mit Erläuterungen. Feddes Repert. Beih. 141 (1964) 5-106.
- Seeland, H.: Die Orchideen der Flora von Hildesheim. Mitt. Mus. Hildesheim 34 (1929) 1-96, 46 (1940) 1-56.
- Senghas, K.: Übersicht zur Systematik und Taxonomie der Gattung *Epipactis*. Jber. Naturwiss. Ver. Wuppertal 23 (1970) 26-37.
- Soó, R. v.: *Epipactis*-Taxa der pannonischen und karpatischen Flora und ihre soziologische Rolle. Jber. Naturwiss. Ver. Wuppertal 23 (1970) 75-82.
- Sporleder, F. W.: Verzeichnis der in der Grafschaft Wernigerode und der nächsten Umgebung wildwachsenden Phanerogamen und Gefäßkryptogamen. Wernigerode 1868.
- Sprengel, C.: Flora Halensis. Halae 1832.
- Stapperfenne, H.-J.: Beiträge zur Verbreitung der Orchideen im Bezirk Halle. Natursch. naturkundl. Heimatforsch. Bez. Halle u. Magdeburg 4 (1967) 28-42.
- Starke, K.: Botanischer Wegweiser für die Umgebung von Weißenfels. Weißenfels 1886.
- Stefanoff, B.: Phytogeografski elementi v Bulgaria. Sofia 1943.
- Steffen, H.: Vegetationskunde von Ostpreußen. Pflanzensoziologie 1. Jena 1931.
- Stöcker, G.: Die Reliktorkommen der Kiefer am nördlichen Harzrand. Natursch. naturkundl. Heimatforsch. Bez. Halle u. Magdeburg 2 (1965) 51-59.
- Stojanoff, N., B. Stefanoff, B. Kitanoff: Flora na Bulgaria. Sofia 1966.
- Stricker, W.: Floristische Beobachtungen in der Gegend von Leipzig. Ber. Arbeitsgem. sächs. Bot. N. F. 3 (1961) 178-190.
- Strumpf, K.: Flora von Altenburg. Abh. Ber. Naturkundl. Mus. Mauritium Altenburg 6 (1969) 93-161.
- Succow, M.: Zur Verbreitung und Soziologie der Orchideen in den mecklenburgischen Talmooren. Mitt. Arbeitskr. heim. Orch. 6 (1970) 1-26.
- Sukopp, H.: Verzeichnis von Neufunden höherer Pflanzen aus der Mark Brandenburg und angrenzenden Gebieten. Verh. Bot. Ver. Brand. 83-97 (1957) 31-40.
- Sukopp, H.: „Rote Liste“ der in der Bundesrepublik Deutschland gefährdeten Arten von Farn- und Blütenpflanzen. Natur und Landschaft 49 (1974) 315-322.
- Tüxen, R.: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. 3 (1937) 1-170.

- Tüxen, R.: Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 5 (1955) 155–176.
- Van Rompay, E., & L. Delvosalle: Atlas de la Flore Belge et Luxembourgeoise. Bruxelles 1972.
- Vocke, A., & C. Angelroth: Flora von Nordhausen und der weiteren Umgebung. Berlin 1886.
- Vogel, H.: Flora von Thüringen. Leipzig 1875.
- Vollmann, F.: Flora von Bayern. Stuttgart 1914.
- Vollrath, H.: Die Pflanzenwelt des Fichtelgebirges und benachbarter Landschaften in geobotanischer Schau. Bayreuth 1957.
- Vollrath, H.: Diskussionsbeiträge zu den Rasterkartierungen. Hoppea 31 (1973) 183–202.
- Warnstorf, K.: Botanische Beobachtungen aus der Provinz Brandenburg im Jahre 1894. Verh. Bot. Ver. Brand. 37 (1895) 34–61.
- Watt, A. S., & A. G. Tansley: British beech woods. Veröff. Geobot. Inst. Rübel 8 (1932) 294–361.
- Weber, R.: Die geobotanische Stellung und Gliederung des Vogtlandes. Ber. Arbeitsgem. sächs. Bot. N. F. 7 (1965) 208–238.
- Weber, R., & S. Knoll: Flora des Vogtlandes. Plauen 1965.
- Weigel, C. E.: Flora Pomerano-rugica. Berlin, Stralsund, Leipzig 1769.
- Wein, K.: Zusammenstellung floristischer Neufunde. Hercynia 1 (1939) 462–475.
- Weinert, E.: Die Verbreitung und das soziologische Verhalten der weißblühenden *Cephalanthera*-Arten. Arch. Natursch. Landschaftsforsch. 7 (1967) 161–168.
- Weinitschke, H.: Die Waldgesellschaften der Hainleite. Diss. Halle 1959 Ms.
- Weinitschke, H.: Beiträge zur Beschreibung der Waldvegetation im nordthüringischen Muschelkalk. Hercynia N. F. 2 (1965) 1–58.
- Wiefelspütz, W.: Zur Verbreitung der europäischen allogamen *Epipactis*-Arten. Jber. Naturwiss. Ver. Wuppertal 23 (1970) 38–42.
- Wigand, A., & F. Meigen: Flora von Hessen und Nassau. Schr. Ges. Beförd. ges. Naturwiss. Marburg 12 (1891) 1–565.
- Winterhoff, W.: Vegetationskundliche Untersuchungen im Göttinger Wald. Nachr. Akad. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl. (1962) 21–79.
- Winterhoff, W.: Die Vegetation der Muschelkalkfelshänge im hessischen Werrabergland. Veröff. Landesst. Natursch. Landschaftspf. Baden-Württ. 33 (1965) 146–197.
- Wisniewski, N.: Naturschutzvorschläge für wertvolle Orchideenvorkommen in der DDR. Mitt. Arbeitskr. heim. Orch. 5 (1969) 62–85.
- Wisniewski, N., et al.: Zur früheren und gegenwärtigen Verbreitung einiger Orchideen-Arten der DDR. Arch. Natursch. Landschaftsforsch. 9 (1969) 209–249.
- Wolfram, R.: Zur Flora und Vegetation des Meßtischblattes Stadtlengsfeld (5926). Diplomarb. Jena 1970 Ms.
- Wulff, E. V.: The beech in the Crimea, its systematic position and origin. Veröff. Geobot. Inst. Rübel 8 (1932) 223–260.
- Wünsche, O.: Beiträge zur Flora des Königreiches Sachsen und der angrenzenden Gegenden. Sitz.-Ber. naturwiss. Ges. Isis Dresden (1872) 24–29.
- Wünsche, O.: Bericht über neue und wichtigere Beobachtungen aus dem Jahre 1885. Sachsen. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 4 (1886) CLXII–CLXIV.
- Wünsche, O.: Exkursionsflora für das Königreich Sachsen. 6. Aufl. Leipzig 1891.
- Wünsche-Schorler: Die Pflanzen Sachsen. 12. Aufl. Berlin 1956.
- Wünschmann, K.: Hinterlassener Nachtrag zu H. Eggers Verzeichnis der in der Umgebung von Eisleben wildwachsenden Pflanzen. Hercynia 1 (1939) 475–488.
- Ziegenspeck, H.: Orchidaceae, in Kirchner et al.: Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. I. 4. Stuttgart 1936.
- Zobel, A.: Verzeichnis der im Herzogthume Anhalt und in dessen näherer Umgebung beobachteten Phanerogamen und Gefäßkryptogamen. Dessau 1905.

Hans Dieter Knapp
DDR - 402 Halle (Saale)
Neuwerk 21